

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA  
Y ELECTRICA**



**REDES DE AREA LOCAL**

**TRABAJO FINAL**

**PARA EL EXAMEN PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS**

**PRESENTA**

**JOSE HUMBERTO VAZQUEZ VAZQUEZ**

**MONTERREY, N. L.**

**MAYO DE 1995**

T

PK5109

.7

V3

C.1

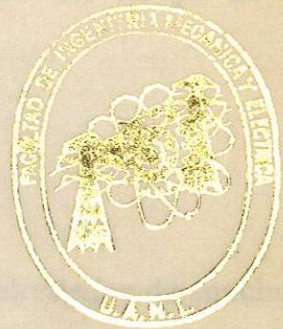
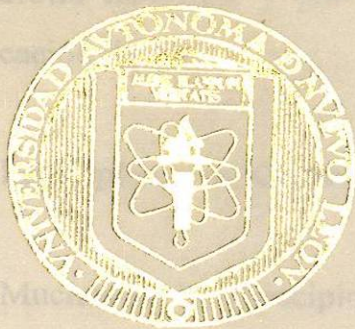




1080064415

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

## FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA



## REDES DE AREA LOCAL

### TRABAJO FINAL

PARA EL EXAMEN PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO ADMINISTRADOR DE SISTEMAS

PRESENTA

JOSE HUMBERTO VAZQUEZ VAZQUEZ

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1995

T  
TK5105  
.7  
V3

  
Biblot Central  
Magna Subdandad

*Handwritten signature*

BU Ragi Rangal  
F U L  
F U L  
LICENCIATURA

# Capítulo 1



## Redes de Area Local y Comunicación de Datos

Este capítulo resalta los principios básicos de la comunicación de datos. También nos da una introducción a las Redes de Area Local (LAN), definiéndola y luego explorando su desarrollo histórico, y por último examinando su posición dentro del campo de la comunicación de datos.

### Principios de la Comunicación de Datos

Muchos de los principios de la comunicación de datos giran alrededor de muchos conceptos técnicos y requiere de un sólido entendimiento del diseño de las computadoras. Para entender los principios de la comunicación de datos y el rol que toman las LANs dentro de este creciente campo, es necesario tener un conocimiento básico de los conceptos de la comunicación de datos, incluyendo los componentes primarios de casi todos sistemas de comunicación, cuyo conocimiento y entendimiento de sus principios harán mas fácil el entendimiento de como trabaja una red LAN.

Los componentes listados en la parte de abajo representan la mayoría de las configuraciones de la comunicación de datos.

- **Anfitrión. (Host Computer)**
- **Receptor. (Receiving Computer)**
- **Datos.**
- **Protocolos de Transmisión.**
- **Componentes de Transmisión.**

A continuación se incluye una descripción detallada de cada uno de estos elementos.



### **Anfitrión.**

El anfitrión es la computadora donde se almacena la información. Este elemento también provee capacidad de procesamiento de datos. En muchos casos, el Anfitrión es una computadora MAINFRAME o una MINICOMPUTADORA, ambos casos consisten en hardware y software.

En el caso de un anfitrión mainframe, este incorpora un dispositivo llamado Front-End-Processor (FEP), el cual es básicamente una minicomputadora, la cual administra la comunicación de datos de la red para el mainframe anfitrión.

El software anfitrión incluye el sistema operativo, el cual en el caso de un mainframe IBM es MVS (Multiple Virtual Storage) o VM (Virtual Machine). El software anfitrión también incluye el software de comunicación, el cual es conocido como NCP (Network Control Program), localizado en el FEP. Finalmente, se encuentra el software que provee el manejo de datos y le da al sistema operativo del anfitrión el acceso a los datos usando TCAM (TeleCommunications Access Method) o VTAM (Virtual Telecommunications Access Method).



### **Receptor**

El receptor es comúnmente una “terminal tonta”, la cual no es más que un teclado, un monitor, y algún puerto de comunicaciones, también puede ser una Computadora personal (PC) la cual este emulando a una terminal, tomando las características de una terminal tonta.

Una PC puede ser convertida en un emulador de terminal a través del uso de software y algún puerto de comunicaciones. La PC solo tiene un puerto RS-232, mientras que una terminal tonta usualmente tiene o un puerto RS-232 o un puerto twinaxial.





## **Datos**

La única razón para establecer un sistema de comunicación de datos es la transmisión de datos. Estos datos pueden ser : Información contable, estadísticas de Inventarios o transacciones bancarias y virtualmente cualquier tipo de información.

### ***Protocolos de comunicación***

Un protocolo es un conjunto de reglas que rigen la transmisión de datos. existen muchos protocolos de comunicación para la transmisión de datos, por lo tanto es necesario traducir los protocolos en orden para que una red de comunicaciones funcione. La traducción de protocolos puede ser lograda a través de un dispositivo llamado GATEWAY.

### ***Componentes de Transmisión***

Una vez que el Anfitrión y el Receptor están funcionando y han sido seleccionados correctamente los protocolos de comunicación, se deben escoger e implementar los componentes de transmisión. Los componentes de transmisión proveen los medios para la transmisión para que los datos sean transferidos electrónicamente de un lugar a otro. Entre los componentes se incluyen:

- **Canal de comunicaciones.**
- **Módem.**
- **Modo de Transmisión.**



**Canal de comunicaciones** .- Este es un medio usado para transmitir los impulsos eléctricos que representan los caracteres (datos) generados por las computadoras anfitrión y el receptor. El canal de comunicaciones puede ser una transmisión satélite, señales codificadas de radio, o una línea telefónica ordinaria. En las redes de computadoras, los

principales medios usados para transmitir datos son: cable par torcido, cable twinaxial y cable coaxial



**Módem** .- La combinación de bits digitales que representan los caracteres de la computadora, se mueven a través de un “bus” o canal que maneja la transmisión digital. Muchos canales de comunicación transmiten datos solo en forma analógica o digital.

Cualquier impulso eléctrico que viaje a través de un canal de comunicación analógico debe primero modularse; Esto consiste en convertir la señal digital en una señal analógica. Una vez que la señal ha sido convertida a la forma analógica, esta deberá viajar a través del canal de comunicaciones del otro extremo de la red; en este punto la señal se somete a la demodulación, regresándola a una señal digital el cual puede ser interpretado por el anfitrión o el receptor, para este proceso se usa el dispositivo llamado Módem o **MOdulador / DEModulador**.

Existen varios tipos de módem como, pero el factor mas importante para seleccionar un módem es la velocidad en la cual puede transmitir o recibir datos. Un módem lento opera a 300 bps (bits por segundo , que es la manera de medir la velocidad del módem). Los modems asíncronos pueden operar a velocidades cuyo rango van desde 300 bps hasta 19,200 bps. Los modems síncronos de alta velocidad pueden transmitir datos a velocidades superiores a 19,200 bps

Otra forma de clasificar a los modems es mediante la dirección en la cual fluyan los datos. Existen 3 métodos de transmisión comunes que son:

- **Simplex**
- **Half - Duplex**
- **Full - Dúplex**

**Transmisiones Simplex** .- Una transmisión simplex permite a los datos viajar solo en una dirección.

**Transmisiones Half - Duplex .-** Una transmisión half - Duplex permite a los datos viajar en ambas direcciones , pero no simultáneamente.

**Transmisiones Full - Duplex .-** Una transmisión full - dúplex es cuando los datos pueden viajar en ambas direcciones simultáneamente. En este tipo de canal de comunicaciones al cual esta conectado el módem puede al mismo tiempo transmitir y recibir datos.

**Modos de Transmisión .-** Existen 2 maneras de enviar bits de datos a través de un canal de comunicaciones entre las computadoras anfitrión y receptor.

- **Transmisión serial de datos.**
- **Transmisión paralela de datos.**

**Transmisión Serial de Datos.-** El método de transmisión de datos en forma serial requiere que cada byte sea separado en bits. Cada bit es transmitido por separado hacia la computadora receptora o anfitrión. Una vez que los bits llegan al anfitrión, estos son puestos de nuevo en un byte. Como solo se transmite un bit al mismo tiempo solo se necesita un solo canal de comunicaciones.

Las comunicaciones seriales caen dentro de 2 grandes categorías: Comunicaciones Síncronas y Comunicaciones Asíncronas.

**Comunicaciones Asíncronas:** En este tipo de comunicación de datos, los caracteres se envían a través de un canal de comunicaciones usando bits de start y stop , sin considerar el tiempo necesario para la transmisión. Estos bits representan el inicio y final de un paquete de cada carácter en particular. Cuando se envía un carácter, se trasmite primero un bit para alertar a la computadora que lo va a recibir que un carácter esta en camino. Después de los

bits de datos son enviados, un bit de stop es enviado para indicar el fin de la transmisión de el carácter en particular. Entonces se envía otro bit de start o inicio para indicar el inicio de transmisión de otro carácter.

Se asume que aproximadamente el 20 % del tiempo de transmisiones se invierte en el manejo de los bits de inicio y fin. Además de estos bits, algunas veces se transmiten bits de paridad, los cuales son usados para la detección de errores. Por lo tanto, desde que 8 bits componen un byte, son necesarios 10 bits para transmitir un solo carácter -- Un bit de inicio , uno de fin y 8 bits que componen el carácter, en la actualidad el bit de paridad se incluye dentro de los ocho bits de datos, por lo que el carácter en si se compone de 7 bits.

Muchas de las reglas que rigen la comunicación de datos serial asincrónica caen en las especificaciones de RS-232.

**Comunicaciones Sincronas.-** La comunicación de datos serial sincrónica usa bits de sincronización, en lugar de bits de inicio y fin, reflejándose esto en la velocidad de transmisión , ya que pueden ser enviados mayor cantidad de caracteres.

Antes de que sea enviado un block, una serie de bytes son enviados para informar a la computadora que los va a recibir sobre la llegada del bloc y de sus características. Estas transmisiones son gobernadas por un factor de tiempo, cuantos blocks pueden ser enviados dentro de un predeterminado periodo de tiempo, el módem generalmente provee las funciones de información de reloj para el ensamble y desensamble de los blocks de bytes.

El modo de transmisión sincrónico es mas complejo que el modo asincrono y es más usado para transmitir a alta velocidad de largas cantidades de datos.

**Transmisión Paralela de datos.-** Con la transmisión paralela de datos, todos los bits en un byte son transmitidas simultáneamente. Un canal de comunicaciones es asignado para cada bit, por lo tanto para transmitir un byte de 8 bits, son necesarios cuando menos 8 canales de comunicaciones.

La transmisión en paralelo no requiere de sincronización. En la manera en que los bits llegan a la computadora, es la manera en que forman el byte o carácter original. Debido a que la transmisión en paralelo usa canales múltiples y no necesita sincronización, la transmisión de datos en paralelo es ideal para transferencias de datos de alta velocidad. Sin embargo el costo de usar una transmisión en paralelo es muy alto. Los enlaces de datos en paralelo son usados normalmente para transmitir datos entre una computadora, o entre una computadora y un dispositivo de almacenaje secundario, tal como un drive o una impresora.



### **¿Que es una red de Area local ?**

Las redes de Area Local (LAN) caen dentro de 2 categorías básicas:

- **Redes de banda Ancha (Broadband Networks)**
- **Redes de banda Base (Baseband Networks )**

**Redes de Banda Ancha.-** Las LAN's que caen dentro de la categoría de las redes de banda ancha son comúnmente la excepción y no la regla. Las redes de banda ancha difieren de las de banda base en que usan cable coaxial o fibra óptica para llevar múltiples canales de comunicación. Con Banda base, un cable puede ser usado para llevar 5 o 6 diferentes canales de comunicación, cada canal es independiente del otro. En algunos casos, la red de banda ancha es análoga a la televisión por cable. Solo un cable conecta a la casa con el servicio de televisión por cable, pero este cable porta múltiples canales.

Las redes de banda ancha usan métodos de transmisión análogos, los cuales permiten al cable manejar información a diferentes niveles de frecuencia. Cada nivel de frecuencia forma un canal de comunicación autónomo. Estos niveles de frecuencia se determinan básicamente sabiendo cuantos ciclos ocurren cada segundo. Esto es un nivel de frecuencia entre 100 y 300 hertz (o ciclos por segundo) comprende un canal de comunicaciones, la frecuencia entre uno de 400 y 700 Hz. comprenden otro canal de comunicaciones. El número de canales de comunicaciones depende de cuantos ciclos por segundo pueda manejar el cable. A mayor límite de frecuencias, mayor cantidad de canales de datos son permitidos.

Una red de banda ancha es ideal para un ambiente tal como una universidad o un hospital. La red de banda Ancha provee transmisión de datos, transmisión de audio, y transmisión de video en un solo cable. Este cable es todo lo que se necesita para incluir en la red a todo el campus.

**Redes de banda Base.-** La mayoría de las LAN's son redes de banda base. Una red de banda base usa un solo canal de comunicaciones en el cable para apoyar la transmisión digital, la cual es mucho más rápida que la transmisión analógica.

**La definición de una LAN.-** La definición que se acepta generalmente de una LAN es 2 o más computadoras conectadas con otra a través de algún medio físico, como par torcido o cable coaxial. Estas computadoras comparten datos y dispositivos periféricos u generalmente tienen velocidades de transmisión de al menos 1 Mbps (Millones de Bits por Segundo). Las computadoras están generalmente ubicadas en la misma área geográfica, tales como un piso o un edificio.

## **Características de una Red de Area Local.-**

Las LANs ofrecen muchos beneficios para los usuarios finales. Muchas de estas características, tales como compartimiento de datos e impresoras, son similares a las ofrecidas por minicomputadoras y mainframes, pero con el beneficio adicional de la reducción significativa de costos. En seguida se listan algunas de las ventajas que provee la red de Area Local:

- **Compartimiento de datos.**
- **Compartimiento de Hardware.**
- **Mejor uso del Hardware existente.**
- **Correo Electrónico.**
- **Comunicaciones de datos de Alta Velocidad.**
- **Procesamiento Distribuido.**

## **Redes de Area Local : Una Perspectiva Histórica**

Las LANs que conocemos actualmente comienzan a surgir en 1984. Esto fue cuando Microsoft liberó *Microsoft Networks (MS-NET)* e IBM introdujo su *Programa de Red para PC IBM* . Estos productos estaban basados en MS-DOS y , por lo tanto heredaron todas las limitaciones del DOS.

En este tiempo, Novell Inc. , siendo una compañía independiente de desarrollo de software, desarrollo su propio software de Red, el cual no estaba basado en MS-DOS. El Hardware disponible en ese tiempo era primitivo en comparación con los sistemas actuales, en esas fechas, un disco duro de 20 Mb. era considerado como una pieza significativa de Hardware.

Desde 1985, el sofisticamiento de los sistemas operativos de la red (NOS) se ha incrementado tremendamente. Y con el desarrollo del servidor de archivos, el Hardware de la red empezó a tener un mejor desenvolvimiento.

En 1985 no se tomo muy enserio a las redes LAN. Solo unos pocos vieron el potencial ofrecido por las redes, y lo utilizaron las LAN como un nuevo método de manejo de información. Para 1986, mas profesionales en el procesamiento de datos tomaron en serio las redes y empezaron a implementarlas. Para entonces las LAN se habían desenvuelto en unas redes pequeñas de 8 a 10 usuarios, usadas principalmente para la automatización de las oficinas. Estas Redes se empezaron a usar en pequeñas compañías y corporaciones, y empezaron a competir con las minicomputadoras.

En 1987, muchos declararon que el año de las Redes LAN había llegado. Esto significaría la proliferación de las LAN a través de todo el país tanto en grandes como pequeños Sistemas de Administración de Información los cuales han sido el baluarte de la tecnología de mainframes y minicomputadoras. Los revendedores de Valor Agregado anticipaban un incremento en la venta de las redes; sin embargo las ventas no sobrepasaron las expectativas.

Entonces los previsores de la industria declararon que 1988 seria el año de las LAN. Este año se vieron mas instalaciones de LAN, pero aun cortas a comparación de las expectativas. Para este tiempo se desarrollo la interconexión entre redes y los **GATEWAYS** proveyeron el acceso alas minicomputadoras y mainframes, así como el enlace entre las redes de Area Ancha. Aun sin embargo, las 500 compañías de FORTUNA no tomaron LANs muy en serio, de hecho estas compañías apenas empezaron a tomar en serio las PC. Los Mainframes eran entonces la respuesta a sus necesidades de procesamiento de datos, y las minicomputadoras podían manejar las necesidades de sus departamentos.



## **Redes de Area Local y Comunicaciones de Datos.**

Las LANs son una categoría separada dentro de la comunicaciones de datos y las redes. Por ejemplo, una diferencia entre un sistema de mainframe y un red LAN es que en el sistema de Mainframe, todo el procesamiento de archivos y comunicaciones es centralizado, y es manejado por el anfitrión. Con las LAN el poder de procesamiento es distribuido entre las estaciones de trabajo y los servidores.

En la actualidad el poder de las LAN se ha incrementado inmensamente debido al nuevo software y hardware. Esta tendencia hacia el downsizing ( Hacer el Sistema de Manejo de Información mas pequeño y mas sensible hacia los usuarios finales ) se presta extremadamente bueno para los LAN. Los departamentos desean controlar sus propios datos, y esto puede ser realizado con las LAN.

## Capítulo 2



### Principios Operativos

Los componentes necesarios para que pueda operar una red LAN se pueden dividir entre 2 grandes categorías:

- **Hardware**
- **Software**

Los componentes de software necesarios para una red LAN consisten en 5 elementos:

1. *Servidor de archivos.*
2. *Estación de trabajo.*
3. *Cableado.*
4. *Tarjetas de Interfase de la Red (NIC).*
5. *Hub, concentradores o centro de cableado (opcional).*

El software necesario para operar una red de área local consiste en los siguientes 3 elementos:

1. *Sistema Operativo de la Red (NOS).*
2. *Sistema Operativo para cada Estación de Trabajo.*
3. *El **Shell** de la red, o el redirector.*

Cada uno de estos elementos son definidos en este capítulo, y son discutidos mas detalladamente en capítulos posteriores.

## Hardware

**El Servidor de Archivos** .- Es una computadora personal de alta velocidad que sirve de la misma forma que el anfitrión en una red de mainframes.

Las funciones del Servidor es como deposito central de datos y/o programas de aplicaciones para la red. El servidor de archivos también realiza funciones de manejo del trafico de red y provee seguridad para los datos.

**Estación de Trabajo** .- Son computadoras IBM o compatibles , computadoras Apple Macintosh , o estaciones de trabajo de ingeniería de proveedores tales como Sun Microsystems o Apollo Computer systems. Todo el manejo de números, computaciones, cálculos y la ejecución actual de programas toma lugar el la estación de trabajo. La estación de trabajo es proveída de datos por el servidor. Por lo tanto esta puede ser comparada con una computadora receptora.

**Cableado** .- Es lo que conecta al servidor de archivos y las estaciones de trabajo. Este también es conocido como *medio de transmisión*. existen varios tipos de medios de transmisión, los cuales incluyen *cable coaxial*, *cable de par torcido* (ambos blindado y no blindado), así como el cable de *fibra óptica*.

**Tarjetas de Interfase de la Red (NIC)** .- Las NIC están localizadas en cada estación de trabajo de las LAN así como en el servidor de archivos. En esta tarjeta la cual se coloca en uno de las ranuras de expansión del motherboard de la estación de trabajo y del servidor, esta provee de un conector en la parte trasera para conectar algún medio de transmisión.

**Hub o Concentrador.-** Cada estación de trabajo en la red debe ser conectada a través de algún medio de transmisión. Sin embargo, es casi imposible tener conectada cada estación de trabajo con el servidor directamente, ya que el servidor tiene solo un NIC. Para distribuir las múltiples estaciones de trabajo, se usa un Hub o área central de datos, sin embargo ciertas arquitecturas de red, tales como estructuras de bus lineal no utilizan hubs o concentrador.

En algunas redes, un hub permite múltiples conexiones o división del cableado de la red.

## Software

**Sistema operativo de la Red.-** El sistema operativo de la red es el software el cual se encuentra en el servidor. El sistema operativo de la red (NOS), controla virtualmente toda la actividad en la red. El NOS administra el acceso hacia los datos del disco duro del servidor y maneja la seguridad de los datos en los dispositivos de almacenamiento del servidor. Realmente provee capacidades multiusuario y es probablemente la parte mas importante de la red.

**Sistema operativo de La Estación de Trabajo.-** El software del sistema operativo de cada estación es cargado en la estación de trabajo. Por ejemplo para una computadora compatible con IBM el software debe ser MS-DOS. Este software es esencial para que opere la estación de trabajo, aun si la estación de trabajo no es parte de la red.

**El Shell de la red, o el redirector.-** Este software es creado por el sistema operativo de la red pero es cargado en las estaciones de trabajo. Cada sistema operativo puede tener un nombre diferente para su shell, pero básicamente realizan la misma operación; esto determina cuando las peticiones hechas por las estaciones de trabajo son para procesamiento local o si son de para procesamiento de la red.

El software shell determina el status de la petición de la aplicación o comando en la estación de trabajo. Si la petición es una que pueda ser manejada por MS-DOS, la petición es realizada por MS-DOS. Contrariamente, si la petición es algo que deba ser manejado por el sistema operativo de la red, entonces la petición es pasada al NOS. Naturalmente, el shell, y el sistema operativo de la red trabajan estrechamente.

Las operaciones realizadas por los varios tipos de hardware y software están muy interrelacionadas y aparecen en forma transparente para el usuario de la red. combinando estos componentes es el principio en el que esta basado la red de área local. Este modo de operación es conocido como **procesamiento distribuido**.

## **Procesamiento Distribuido**

La creación de las redes de área local ha llamado a la nueva tecnología y a la redefinición de la existente tecnología. Existe un debate acerca de cual termino debe aplicársele a ciertas funciones de la red. Uno de esos términos es **procesamiento distribuido**.

El procesamiento distribuido sucede cuando cada estación de la red ejecuta su propia aplicación. Para el usuario, esto aparece como si su estación fuera la única de la red. El concepto detrás del procesamiento distribuido es el de dividir o distribuir la carga computacional entre los microprocesadores de las estaciones de trabajo.

Prácticamente es un proceso de 4 etapas. El primer paso es una aplicación corriendo en la estación de trabajo. El paso 2 extrae información del servidor como datos para la aplicación que esta corriendo en el servidor. El paso 3 procesa los datos en la estación de trabajo. Y el proceso 4 es que se lleva a cabo una y otra vez.

Todas las estaciones de la red funcionan de la misma manera. Por ejemplo imaginemos que 20 estaciones de la red estuvieran procesando. cada estación puede hacer su propio procesamiento y constantemente puede extraer y meter datos en el servidor. Por lo tanto el procesamiento esta distribuido entre los procesadores de las 20 estaciones, a comparación del modo que operan las microcomputadoras o mainframes, en estos el procesamiento se lleva a cabo en un procesador central del mainframe. Entre mas estaciones se agreguen el mainframe, mas es el trabajo de procesamiento que debe ser realizado por el procesador central del mainframe. eventualmente llega un momento en que la capacidad del procesador central del mainframe es insuficiente para servir a todas las terminales. En este punto, es necesaria una actualización de equipo. En contraparte el procesamiento distribuido divide el trabajo de procesamiento de datos entre muchos procesadores, incrementando la eficiencia del sistema de computo.

## Topologías de Red

La distribución física de la red es conocida como Topología, la cual nos describe como esta construida la red. Existen 3 tipos básicos de topología y varias derivaciones de estas 3, a continuación se nombran las mas comunes:

- **Estrella**
- **Anillo**
- **Bus Lineal**

**Topología Estrella:** La red de estrella tiene un Hub central, al cual están conectadas todas las estaciones de trabajo, o nodos ,así como el servidor vía cable. El hub es punto central de la estrella, y todo el trafico de la red pasa a través del hub.

La topología estrella ofrece una serie de ventajas sobre las otras topología. Estas son: facilidad en el servicio, la modificación de distribución de cableado se hace fácilmente, y se puede diagnosticar mucho mas fácilmente, ya que se puede detectar un cable defectuoso en la red ya que solo un cable conecta a cada nodo.

Por el contrario, esta topología tiene ciertas desventajas. Una de ellas es la cantidad de cableado necesario para conectar a la red, y el gasto adicional que esto implica. Otro problema es que si el hub falla, entonces falla toda la red.

### **RESUMEN:**

- **Ventajas de la topología estrella:**

- *Distribución de cableado fácil de modificar.*
- *Se pueden agregar nodos a la red fácilmente.*
- *diagnostico de problemas resultantes de líneas de comunicación defectuosas son fáciles de identificar.*

- **Desventajas de la topología estrella :**

- *Mayor requerimiento de cable es necesario.*
- *A mayor cableado, mas gastos.*
- *Un hub centralizado significa un punto para la falla potencial de la red.*

**Topología de anillo:** La topología de anillo conecta varias estaciones de trabajo o nodos en un solo medio de transmisión el cual forma un anillo. No existen terminaciones en la red ya que forman un circulo completo. Cada nodo de la red actúa como un repetidor. Los datos viajan a través del anillo en una sola dirección y pasan a través de cada nodo.

La topología de anillo tiene ciertas ventajas. Una de ellas es que se necesita menos cable para esta topología, lo cual reduce los costos de cableado. No existe hub central, concentrador o centro de cableado, ya que los nodos realizan esta función.

por el contrario, tiene ciertas desventajas, ya que si un nodo falla, la red completa falla, ya que los datos pasan a través de los nodos, esta es una red de todo o nada. Es mas difícil el diagnosticar los problemas en una topología de anillo. y además es mas difícil agregarle nodos a la red, ya que se debe de parar toda la red para conectar otro nodo.

### **RESUMEN :**

- **Ventajas de la topología de anillo:**

- *La longitud del total de cable es pequeña.*
- *A menor cantidad de cableado, menor el costo.*
- *No se requiere almacenamiento de cableado.*

- **Desventajas de la topología de anillo :**

- *Una falla en un nodo causa una falla en toda la red.*
- *Es mas difícil diagnosticar las fallas.*
- *Es mas difícil la modificación o reconfiguración, ya que interrumpe la operación de la red.*



**Topología de Bus Lineal:** El bus lineal consiste en un número de nodos que están conectados a un cable común o bus. Este cable común es conocido como la línea troncal o segmento de la red. Cada extremo de la línea troncal tiene una terminación, por lo tanto cuando el tráfico de la red llega a un extremo, es removido de la red. La señal viaja en ambas direcciones de las estaciones o nodos. A diferencia de la topología de anillo, los datos viajan por los nodos, y no a través de cada nodo.

La topología bus tiene ciertas ventajas. Una es la poca longitud de cableado y la simple distribución de este. Las estaciones de trabajo realizan la función del concentrador con las características de un repetidor. Sin embargo si un nodo se cae, este no afecta a toda la red. Esto hace más fácil extender la red y agregar nodos.

La mayor desventaja de la topología de red es que, como existen pocos puntos de concentración, los diagnósticos de fallas son más difíciles.

### **RESUMEN:**

- **Ventajas de la topología bus lineal:**

- *Usa menos cantidad de cable.*
- *Distribución de cableado simple.*
- *Tiene una arquitectura muy flexible, lo que la hace muy rentable.*
- *Muy fácil de extender.*

- **Desventajas de la topología bus lineal :**

- *Diagnostico de errores mas dificil.*
- *La línea troncal puede ser un cuello de botella para la red cuando el tráfico sea muy pesado.*

De la modificación y combinación de algunas características de estas topología de la red, han resultado topología “ Híbridas ”, las cuales pueden proveer mayor eficiencia a la red. Las siguientes 2 topología híbridas son las principales:

- *Arbol.*
- *Anillo con cableado de estrella.*

De estas dos es mas comúnmente usada la de Anillo con cableado de estrella. Esta combina los atributos de una topología de estrella y una de anillo. En esencia, el hub de esta topología, es un centro de cableado, el cual es un anillo. Este centro de cableado puede estar en una localización o en varias parte a través de la red y debe tomar una conexión física completa. Si el centro de cableado se cae, toda la red se cae. Las estaciones se conectan a este anillo, radiando hacia el centro de cableado en forma de anillo.

#### **RESUMEN :**

- **Ventajas de la topología de red de cableado estrella:**
  - *Diagnostico de fallas relativamente fácil.*
  - *Diseño modular en la red fácil de expandir.*
- **Desventajas de la topología de red de cableado estrella :**
  - *La configuración de la red es técnicamente complicada.*
  - *Cableado del sistema complicado.*

**Métodos de acceso .-** Aun cuando en una red pueden existir una variedad de cableados y de distribuciones de la red. Uno de los hechos es como logran acceso al cableado para transmitir y recibir datos. El acceso es logrado usando protocolos establecidos que forman un 'método de medio de acceso'. Este es una serie de reglas predefinido o protocolos que dan acceso a los nodos de la red.

Existen 3 métodos de acceso:

- CSMA/CD.
- Token passing.
- Polling.

Solo 2 de estos tres son usados comúnmente, CSMA/CS y token passing. El Polling es usado principalmente en sistemas de red de mainframes y minicomputadoras.

**CSMA/CD.-** CSMA/CD es una abreviación de Carrier Sense Multiple Acces with Collision Detection. Basicamente, cada nodo de la red escucha al tráfico. Cuando el tráfico de la red esta tranquilo, el nodo puede transmitir, compitiendo con otros nodos por el acceso a la red.

CSMA/CD puede ser definido más claramente como una línea telefónica antigua, en la cual uno debería checar primero si no había alguien mas llamando, si esto no sucede entonces se podría hacer la llamada, pero si alguien levantaba la bocina y empezaba a hablar, entonces la información se distorsionaba. Así es como opera CSMA/CD, el cual mediante una serie de reglas o protocolos usados correctamente en la red, los datos son enviados correctamente.

**Token Passing.-** Este es un medio de acceso determinado donde solo un nodo puede transmitir cuando tiene la señal.

Con este método, la señal viaja a través de la red, deteniéndose en cada nodo para ver si no existen datos para transmitir, si esto no sucede, la señal viaja hacia el otro nodo y realiza la misma consulta. Esto se repite hasta que uno de los nodos tenga algo que transmitir hacia la red.

**Polling.**- Los protocolos de polling requieren de un dispositivo central inteligente, algo así como un servidor. Este dispositivo se comunica con cada una de las estaciones de trabajo en cierto orden o secuencia. Si una estación tiene algo que transmitir, tiene que esperar a que el servidor se comuniquen con ella. Si no tiene que transmitir el servidor comunica a otra estación de trabajo. De esta manera las estaciones de trabajo solo pueden acceder la red cuando son consultados.

## Capítulo 3

### **Componentes : Una visión más cercana.**

Como se ha notado, dos de los mas importantes parte de una LAN son el hardware y el software. En este capítulo se describirán los componentes de hardware a mayor detalle.

**El Servidor de Archivos.-** Este puede ser la parte mas importante de la red de área local. El servidor provee un deposito para las aplicaciones de la red y datos de la red. Este puede ser accesado por todas las estaciones de la red. Debido a que esta maneja la mayoría del trabajo, debe ser la computadora mas poderosa en la red.

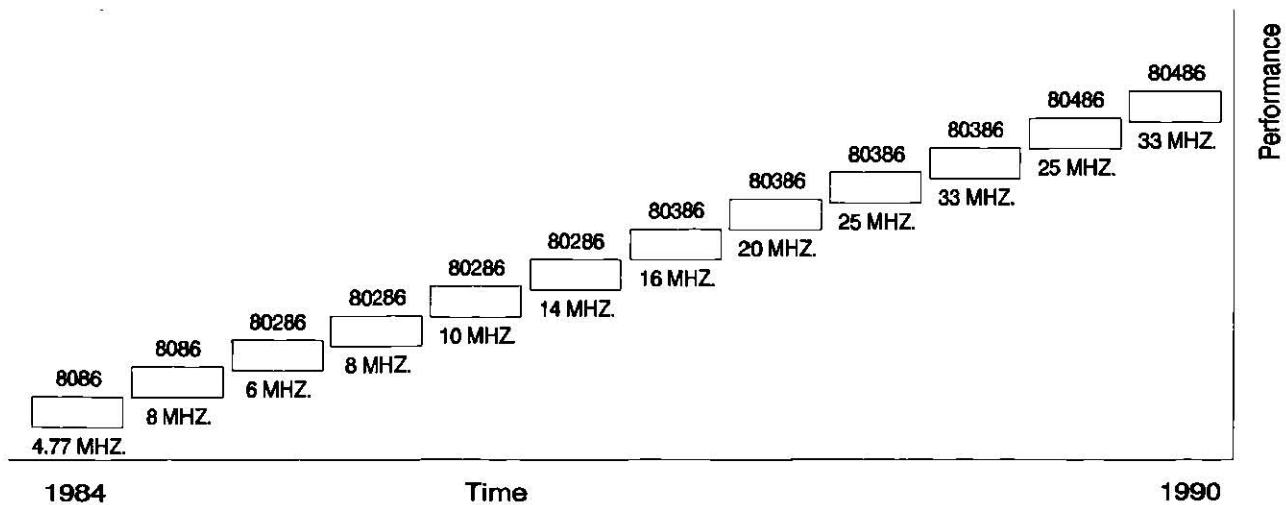
Para determinar el poder del servidor de archivos de deberán examinar un numero de sus partes como son:

- *Random Acces memory (RAM).*
- *Unidad de Procesamiento Central (CPU).*
- *Disco duro o disco de subsistema.*
- *Arquitectura de bus.*
- *Slots o ranuras de expansión.*

**Memoria de acceso aleatoria (RAM) .-** La memoria RAM, deberá ser una área en donde no se debe de recortar costos. La cantidad de Megabytes (Millones de bytes) de RAM instalados en el servidor, se reflejan en el desarrollo o efectividad de la red. Ya que es la memoria del servidor la que debe de correr el sistema operativo. En una red moderada, es común usar o tener de 4 a 10 Mb. de RAM en el servidor.

**Unidad de Procesamiento central (CPU).**- El microprocesador del servidor es una parte muy importante. Entre más poderoso sea el microprocesador, más rápido correrá el sistema operativo. Es recomendable que cuando menos se tenga un procesador 80386. Otros procesadores pueden funcionar a diferentes velocidades, las cuales se miden en megahertz Mhz.

Los procesadores 80386 y 80384 son los más populares como servidores. Los 80386 tienen velocidades de 16, 20, 25, y 33 Mhz., mientras que los 80384 tienen velocidades de 25 y 33 Mhz. y aún se esperan incrementos en la velocidad.



**Figura 1.- La Evolución de los CPUs**

En la imagen anterior se describe el desarrollo de los CPUs.

**Disco duro o Disco Sub-sistema.**- Una consideración que se debe tomar al seleccionar el servidor es la unidad de almacenamiento, el cual es muy importante tanto en tamaño como en velocidad. El tiempo de acceso al disco duro es medido en milisegundos (ms). A menor sea el tiempo de acceso, el desempeño del servidor será mejor.

Un disco duro inadecuado para el servidor, puede causar un cuello de botella en la red, esto es que el servidor no puede acceder los datos de la red en la misma velocidad en que son solicitados.

Otro de las cosas más importantes es el tamaño de almacenamiento, en el cual no se deberá escatimar al seleccionar el servidor, actualmente no es extraño ver discos de 650 Mb.

**Ranuras de Expansión** .- La PC que se va a seleccionar deberá tener un numero de ranuras de expansión libres, para poder instalar las múltiples tarjetas de la red. Otro tipo de ranuras de expansión son las que se necesitan para agregar más memoria RAM al servidor en forma de tarjetas de expansión de memoria. Existen dispositivos periféricos que pueden ser agregado a al servidor a través de las ranuras de expansión, un ejemplo de estos dispositivos es un puerto serial o paralelo adicional.

**Estación de Trabajo** .- Esta es el dispositivo con el cual entra en contacto el usuario. Comúnmente es una computadora personal en la cual el usuario corre sus aplicaciones. El tipo de estación de trabajo no determina la efectividad de la red, por ejemplo una PC XT es muy lenta comparada con las Pcs de la actualidad, sin embargo en una red LAN el rendimiento de esta no afecta a la red.

Los siguientes tipos de computadoras personales pueden ser considerados como estaciones de trabajo de la red:

- *Computadoras personales IBM y compatibles.*
- *Computadoras personales din disco.*
- *Macintoshes de Apple*
- *Estaciones de trabajo basadas en UNIX.*

Todas estas pueden ser incorporadas a la red. Antes de incorporar este tipo de estaciones a la red, se deberá consultar si el sistema operativo de la red los soporta. Algunos sistemas operativos de la red usan protocolos de comunicación como TCP/IP, IPX/SPX, los cuales son específicos para un cierto sistema operativo que opera en la estación de trabajo.

**Estaciones de Trabajo sin disco.-** Este es un concepto nuevo en el mercado, el cual como su nombre lo indica no tiene disco duro o drive. Estas parecen terminales tontas y consisten en un Monitor, una unidad de base y un teclado, esto trae una serie de ventajas, entre las cuales se encuentran: *seguridad, protección contra virus, control de software ilegal, así como ahorro en costos.*

**Seguridad.-** *Una computadora de este tipo no puede copiar archivos de la red en un diskette. La única manera de extraer datos de una red es por medio de una impresora.*

**Protección contra virus.-** *Como aquí no se manejan diskettes, no se pueden meter archivos contaminados de virus a la red. Los programas que se ejecutaran en la estación sin disco, deberán ser instalados en el servidor por el administrador de la red, el cual llevara el control del software antivirus.*

**Tarjetas de Interfase de la red (NIC).-** Estas se insertan en una de las ranuras de expansión del servidor, cada una de las estaciones y el servidor deberán tener una NIC a la cual se le conecta un cable. La principal tarea de la NIC es formar paquetes de datos de la estación de trabajo y transmitirlos a través del cableado de la red. Un paquete de datos es una estructura definida de bits el cual es comprendido por la red a través del protocolo de comunicación. Este también transforma los paquetes de datos en bytes, los cuales pueden ser entendido por las estaciones de trabajo.



Para seleccionar adecuadamente una tarjeta NIC se deberán de considerar los siguientes puntos.

- **¿El adaptador es de 8 o 16 bits.?**
- **¿Tiene capacidad de almacenamiento en RAM.?**
- **¿La tarjeta NIC tiene un CPU.?**
- **¿Cuales son las especificaciones de proveedor de la NIC?**

**El tamaño de Bits.-** Las NIC están disponibles en adaptadores de 8 y 16 bits. El canal de una microcomputadora es el medio en el cual se transmiten los datos internamente. En las PC's antiguas, con CPU 8088 y 8086 tienen bus de 8 bits de ancho, lo cual significa que 8 bits de datos pueden ser enviados en paralelo, a través de el bus interno de la PC. Con la llegada de los CPU 80286, el ancho de banda se incremento a 16 bits para acomodar los rangos de transferencia de 16 bits. Debido a que las NIC de 16 bits transmiten sus datos a un nivel de segmentos de 16 bits, mientras que las de 8 bits transmiten a un nivel de segmentos de 8 bits, lo cual hace más eficiente a la NIC de 16 bits, y puede incrementar la eficiencia de la estación de la red.

**Almacenamiento RAM .-** Esta es otra opción a considerar en las NIC, estos son chips de RAM, los cuales están integrados en las tarjetas NIC, con lo cual se prevé que la tarjeta sea un cuello de botella en la red, con lo cual se puede incrementar la eficiencia de la estación de trabajo.

El funcionamiento de estos chips es que si los datos recibidos sobrepasan la capacidad de memoria de la NIC, entonces estos datos son almacenados en un área de espera, el cual es el *RAM Buffer* , hasta que la NIC tenga la oportunidad de procesar la información.

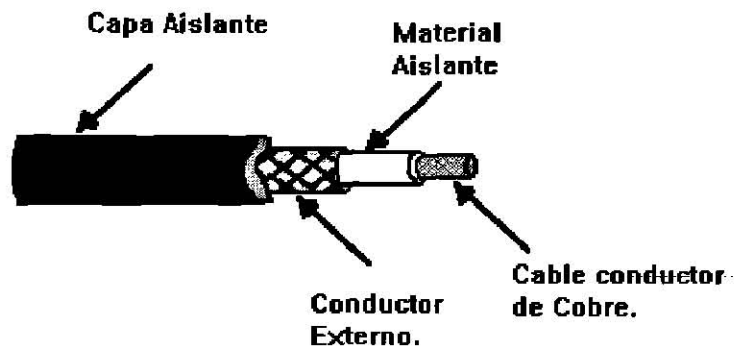
Algunas NIC vienen equipadas con un CPU o microprocesador. Esta opción permite a la NIC procesar datos sin involucrar el CPU de la computadora personal.

**Cableado.-** El cableado es el medio de transmisión en una red de área local. El cableado transporta todos los paquetes de datos desde y hacia el servidor de archivos. El cableado más comúnmente usado cae dentro de alguna de estas categorías:

- Cable Coaxial.
- Cable de par torcido.
  - Par torcido blindado.
  - Par torcido sin blindar.
  - Identificación de cableado de IBM.
- Cable de fibra óptica.
  - Fibra plástica.
  - Fibra de vidrio.

**Cable Coaxial.-** El cable coaxial es capaz de transportar datos de la red en rangos de más de 350 Mbps. El cable coaxial tiene un cable central de cobre y el conductor principal es rodeado de un material aislante. Encima de este material aislante se encuentra una capa tejida de metal, la cual forma el conductor secundario, y a la vez actúa como tierra. Todo esto está protegida por una capa externa.

El cable coaxial viene en diferentes tipos de variedades y anchos, así como en diferentes impedancias. La impedancia determina la cantidad de resistencia ofrecida a los impulsos eléctricos transmitidos a través del cable y es medido en ohms.



*Figura 2.- Componentes de un cable coaxial.*

Para las redes de PC, el cable coaxial ofrece las siguientes ventajas:

- *Soporta redes LAN de banda base y banda ancha.*
- *Soporta distancias mayores que las del par torcido.*
- *Puede transmitir voz, video y datos.*
- *No es muy difícil de instalar.*

A su vez ofrece una serie de desventajas, como son:

- *El cable coaxial ancho o grueso puede ser mas difícil de instalar.*
- *Es mas caro que el de par torcido.*
- *Es mas costoso en la instalación que el de par torcido.*

**Cable Par-Torcido.- Cable de par torcido sin blindaje.-** Un cable de par torcido sin blindaje (UTP) consiste en dos cables de cobre trenzados, los cuales están aislados. Grupos de UTP son colocados dentro de una capa protectora para formar un cable.

El cable más usado para los sistemas telefónicos consisten en cable torcido sin blindar. Esta es una de las razones porque este tipo de cableado esta ganando popularidad, ya que muchos edificios están siendo cableados con teléfonos de par torcido.

*Cable de par torcido blindado.*- Este difiere del UTP en que utiliza una capa protectora de mayor calidad, y con un factor de aislamiento mayor, a mayor sea el rango de transmisión mayor, es menos propenso a interferencia eléctrica de fuentes externas.

Las ventajas del cable de par torcido son:

- *El costo es muy bajo.*
- *Mayor facilidad de conexión de dispositivos.*
- *Fácil de instalar.*

Las desventajas de este cableado son:

- Es mas propenso a interferencia eléctrica que el cable coaxial o fibra óptica.
- Por lo general maneja rangos menores de transmisión que el cable coaxial o fibra óptica.

*Identificación de cableado de IBM.*- IBM agrupa sus cables de par torcido dentro de diferentes categorías como son:

*Cable tipo 1.*- Este es el cable de par torcido blindado.

*Cable tipo 2.*- Este es un cable blindado de par torcido, con cuatro pares adicionales de par torcido sin blindar integrado en el.

*Cable tipo 3.*- Este es el nombre de IBM para el cable de par torcido sin blindar (UTP).

*Cable de Fibra óptica.*- La fibra óptica transporta datos en forma de haces de luces. Como su nombre lo sugiere, no se transportan impulsos eléctricos en una línea de fibra óptica. Los impulsos eléctricos que significan bits son transformados en haces de luz. estos son modulados en forma diferente para indicar cuales bits son 0 (off) y cuales son 1 (On).

Los cables de fibra óptica son usados para transmisiones de muy alta velocidad y necesidades muy grandes de comunicación de datos. Las fibras tienen la capacidad de transferencia de datos en rangos superiores a 1 trillón de bps. Esto es mas de 1000 billones de bps.

Las fibras pueden estar compuestas de plástico o de vidrio. La fibra óptica de plástico es más fácil de instalar pero tiene mucha menor distancia de transmisión que el cable de fibra óptica de vidrio.

La fibra óptica provee las siguientes ventajas:

- *Su capacidad de transmisión de transferencia de datos de alta velocidad.*
- *No produce ninguna señal eléctrica o magnética. Por lo tanto no puede interferir con otro equipo sensible cercano al cableado de la red.*
- *Como no transporta ningún impulso eléctrico, no puede ser afectado por ruido eléctrico interferencia del ambiente de la LAN.*
- *Puede transportar la señal de datos a distancias mayores que las de par torcido o coaxial.*

Las desventajas que brinda la fibra óptica son:

- *Es más compleja su instalación.*
- *Es más complejo conectar los dispositivos.*
- *El precio de la fibra óptica es muy alto.*
- *Su instalación es más costosa que el coaxial o par torcido.*

**El Hub.-** En todas las redes, las estaciones de trabajo deben tener acceso al servidor de archivos. No es posible tener conectada físicamente cada estación de trabajo al servidor . Para eso se usa un dispositivo llamado hub o concentrador.

El hub puede ser activo o pasivo. Un hub activo regenera la señal tan satisfactoriamente como su conexión al cableado. El hub pasivo sirve solo como un controlador de conexiones de cables.

## Capítulo 4

### Operaciones : Una Visión cercana

#### **Procesamiento distribuido.-**

El procesamiento distribuido es la idea fundamental de la teoría de la red LAN. En esta parte vamos a explorar las operaciones de la LAN usando los siguientes ejemplos.

**Ejemplo 1: Corriendo una aplicación.** El usuario da un comando para correr un programa específico en la estación. Esta aplicación puede estar disponible en el disco duro de la estación de trabajo, o en el disco del servidor.. En este caso el programa de aplicación, un programa de base de datos, esta en el disco duro de la estación de trabajo, por lo tanto no se envía la petición al servidor de archivos. En el caso de que la aplicación se encontrara en el disco duro del servidor de archivos, entonces si se tendría que hacer un acceso al servidor. La función de discernir cual aplicación es de la estación de trabajo y cual del servidor, se lleva a cabo por el sistema operativo de la estación de trabajo y el shell de la red.

**Ejemplo 2: Accesando los datos.** En los casos de el ejemplo 1 el programa de aplicación se carga en la memoria de la estación de trabajo. Para acceder los datos que se encuentran ubicados en el disco duro del servidor, se hace una petición al servidor de archivos mediante la combinación de el sistema operativo de la red y el shell. En este caso el servidor de archivos no procesa información, solo provee datos de entrada y salida.

Si los datos se encuentran en el disco duro de la estación de trabajo, no se hará petición a la red. Por lo tanto una estación puede funcionar como terminal o en forma independiente de la red, el hecho es que si se encuentra conectada a la red, esto no la distrae de sus funciones como PC.

Estos principios son los mismos si se cuenta con una estación y si se cuenta con 20, la única diferencia es la actividad del procesador y el desempeño de este puede decaer.

***Comunicaciones de alta velocidad.*** Una red de área local puede transmitir datos a través de la red a velocidades mayores que las redes tanto de los mainframes como de minicomputadoras. La transferencia de información varía desde 1 Mbps hasta 16 Mbps. En comparación, la velocidad de un mainframe es de arriba de 56 Kbps. es posible obtener rangos mas veloces de datos usando líneas T-1. las líneas T-1 son líneas digitales de servicio las cuales pueden alcanzar transferencias de datos a velocidades arriba de 1.55 Mbps. Sin embargo el medio de transmisión es caro.

***Correo Electrónico.*** Con la llegada de las computadoras se hizo posible que cada quien procesara los datos en su escritorio, sin embargo seguía existiendo la necesidad de comunicarse con otra. El teléfono no siempre era conveniente y eficiente. Con las redes de computación esto puede ser logrado usando el correo electrónico o E-mail.

E-mail es un programa especializado el cual corre en la red y funciona como un servicio de correo. Es un programa de comunicación que interconecta a las estaciones de la red. Cada usuario cuenta con un directorio para su correo, el cual se conoce como buzón. Cuando se desea mandar un memo, o carta, solo se manda hacia el buzón de la persona a quien vaya dirigida esta.

***Aplicaciones controladas.***- Otra de las ventajas de las LAN es el control de aplicaciones en el servidor. Esto es si en una empresa u oficina existen 20 empleados, y no todos necesitan la misma aplicación o el mismo numero de aplicaciones. Esta distribución es llevada a cabo con software controlado.

## ***Datos compartidos***

Algunos programas utilizan datos compartidos, Esto es que muchas personas pueden usar la misma aplicación en su estación de trabajo y todos los datos que se van a compartir se localizan en el servidor de archivos. De esta manera, varias personas usando el mismo programa pueden acceder los mismos datos.

Los paquetes de software que usan datos compartidos, deberán ser capaces de soportar múltiples usuarios. Los programas multi-usuarios están diseñados para acomodar los datos a compartir, implementando ambos, aseguramiento de archivo y registro para mantener la integridad de los datos, para que un usuario no sobrescriba a otro.

El seguro del archivo ocurre cuando un programa pone un candado en el archivo para prevenir que alguien use el archivo hasta que el candado sea removido. Usualmente, el candado del archivo es activado, el archivo es modificado, y el candado es quitado. Esto pasa tan rápido que parece transparente hacia el usuario, dando la apariencia que los archivos son accedidos por los usuarios al mismo tiempo.

El seguro del registro es mas eficiente y causa menor tiempo de espera para el usuario que el seguro de archivo. Con el seguro de registros, cuando el registro correcto es encontrado, entonces se pone un candado solo en el registro, en lugar de todo el archivo. Por eso el archivo puede ser usado por otros usuarios, los cuales solo no pueden usar ese registro.

## ***Recursos compartidos.***

El mayor beneficio de la instalación de una red LAN es la eliminación de periféricos duplicados.



Las impresoras son uno de los objetivos principales para los recursos compartidos. Digamos que existen 15 usuarios los cuales necesitan imprimir sus documentos en calidad láser. Sin una red LAN existen 2 opciones. La primera opción es que cada usuario puede copiar el archivo en un diskette e ir hacia un usuario que tenga acceso a la impresora láser. Esto implica el interrumpir el trabajo de alguien mas o esperar a que la PC que esta conectada a la impresora no este en uso. La segunda opción es comprar una impresora láser para cada uno de los usuarios. Esto eliminaría la perdida de tiempo e ineficiencia , pero es muy costoso.

Con una LAN, este problema puede ser resuelto de un modo eficiente. En lugar de manejarse a través de diskettes o comprar las impresoras, se puede usar una impresora de la red. Es muy fácil conectar una, dos o quizás hasta 3 impresoras en el servidor de archivos ( dependiendo de la carga de trabajo). Entonces cada usuario puede mandar a imprimir a través de la red. Ahora los quince usuarios tiene acceso a la impresión láser con el costo de solo una o dos impresoras láser.

Otro de los periféricos compartidos es el gateway, el cual permite a la red acceder a un mainframe o minicomputadora. Con el gateway no hay necesidad de comprar una tarjeta de emulación y software para cada una de las PC. Solo se requiere de un gateway y el software apropiado. Otro de los periféricos que puede ser compartido es el módem.

### ***Mejor uso de los recursos existentes.***

Las redes LAN pueden usar una serie de paquetes de software comerciales. Existe mayor cantidad de software diseñado para operar en una PC que para una mainframe o minicomputadora. Estos paquetes de software pueden crecer con las necesidades de la organización.

Existe hardware que puede ser empleado mejor en un ambiente LAN. Consideremos las impresoras y recursos compartidos.

## Capítulo 5

### Estándares y Arquitecturas.

Existen varias organizaciones de estándares las cuales intentan implementar los fundamentos para la construcción de las redes LAN. Muchos dispositivos de diferentes proveedores comprenden los componentes básicos de un red LAN. Cada uno de estos dispositivos debe ser capaz de comunicarse con el otro. El termino interoperabilidad es usado para definir la compatibilidad de estos componentes varios.

Los términos '*protocolos*', '*estándares*' y '*arquitecturas*' son usados de la siguiente manera.

un *protocolo* es: un grupo de reglas o normas preestablecidas por las cuales se logra un servicio o función. Un estándar es definido por reglas y especificaciones escritas.

Existen una gran variedad de *estándares*, incluyendo algunos que desarrollaron los fabricantes de computadoras. Muchos estándares han sido creados por varias organizaciones de estandarizacion reconocidas.

Finalmente una *arquitectura* combina los protocolos y estándares existentes necesarios para proveer los servicios deseados para crear una red funcional. En otras palabras la definición de la red combinando varios estándares es llamada arquitectura de la red. La arquitectura de la red define las reglas de una red y como deben de interactuar sus componentes.

Una arquitectura de la red puede ser dividida en capas, donde cada capa es responsable de una cierta tarea. Cuando estas tareas se combinan, estas resultan en un servicio hecho por la red.

Para lograr un servicio, cada capa desarrolla su porción de servicios. Cada capa es capaz de comunicarse con las capas inferiores y superiores. Existen también protocolos los cuales definen la manera de como ocurre la comunicaciones entre las capas. Estos protocolos se conocen como formatos de datos, la cual es la manera de la cual los datos se comunican entre las capas. Una vez que la capa cumple su función pasa la información a la capa que esta arriba o abajo de esta.

Existen un grupo de organizaciones y comités que recomiendan ciertos estándares. Estos son:

- **CCITT** (Consultative Committee on International Telegraphy and Telephony)
- **ISO** (International Standards Organization)
- **IEEE** (Institute of Electrical and Electronical Engineers)

## **CCITT**

**CCITT** es una organización internacional de estandarizaciones, la cual esta ubicada en Ginebra suiza. Esta ha desarrollado estándares para varios aspectos de transmisiones telefónicas y de datos. Los estándares de la comunicación de datos se describen en recomendaciones con nombres como X.25, X.400, X.500, X.29, etc. Estos estándares tienen mas impacto en las redes de área amplia que el las redes de área local. Sin embargo las pueden afectar cuando una red LAN se conecta a una red de área amplia.

## **ISO**

La organización internacional para estandarizaciones también esta ubicada en Ginebra Suiza. Esta ha desarrollado un "Modelo de referencia" para red de computación conocido como el Modelo **OSI** (Open Systems Interconnect). Muchos de los Estándares en los que se trabaja actualmente, así como los que se planean para el futuro están basados en este modelo.

## **IEEE**

Esta es una organización de estandarización de Estados Unidos la cual ha estado trabajando extensivamente con estándares para las redes de área local. La **IEEE** ha desarrollado un grupo de estándares los cuales son seguidos por muchas de las compañías manufactureras de computadoras para uso de redes de área local. Estos estándares fueron desarrollados por la **IEEE Computer Society Local Networks Committee's Project 802**.

El trabajo de **ISO** y **CCITT** provee los fundamentos para envolver estándares para redes de computadoras, particularmente desde que **CCITT** adopto el modelo **OSI**. El Proyecto 802 de **IEEE** es mas especializado, y es responsable de muchos de los estándares de arquitecturas que existen en la actualidad.

## **El Modelo OSI**

Lanzado originalmente en 1978, el modelo **OSI** describe una arquitectura de redes para conectarse con dispositivos similares. El documento se aplica a "sistemas abiertos". Estos sistemas que están abiertos hacia los otros debido a que usan los mismos protocolo o estándares de comunicaciones. El **OSI** se aplica a interconexión entre sistemas, la manera que intercambian información, y no con las funciones internas de los sistemas en particular. El 1984, se lanzo una revisión de este documento, **ISO/IS/7498**, y se convirtió en un estándar internacional. Desde su implementación, muchos fabricantes han modificado sus arquitecturas de la red para cumplir con las capas de **OSI**.

El modelo **OSI** es protocolo que consta de una estructura de capas con 7 niveles funcionales. Estos son:

- Capa7.- Capa de Aplicación
- Capa 6.- Capa de Presentación
- Capa 5.- Capa de Sesión
- Capa 4.- Capa de transporte
- Capa 3.- Capa de la red
- Capa 2.- Capa de Unión de datos.
- Capa 1.- Capa Física.

La capa física es la responsable de transmitir grupos de bits a través de un medio físico de transmisión en particular. Esto involucra una comunicación entre dos máquinas que permitirán el intercambio de señales eléctricas entre ellas.

La capa de unión de datos provee la transmisión de datos de un nodo a otro y protege a las capas superiores de cualquier asunto relativo con los medios físicos de transmisión. Es responsable de la transmisión libre de errores de grupos de datos.

La capa de la red rutea los datos de un nodo de la red a otro, Es responsable de establecer, mantener, y terminar la conexión en la red entre 2 usuarios, y de la transferencia de datos a través de esta comunicación. Solo deberá haber una conexión de la red entre cualquiera de 2 nodos dados.

La capa de transporte provee la transferencia de datos entre 2 usuarios y un cierto nivel de calidad. Cuando se establece una comunicación o conexión entre 2 nodos, la capa de transporte selecciona una clase de servicio particular, el cual es usado para monitorear las transmisiones para asegurarse que el nivel de calidad de servicio es mantenido. Si el nivel de calidad de servicio no es mantenido, la capa de transporte notifica al usuario.

La capa de sesión se enfoca a proveer los servicios usados para organizar y sincronizar el dialogo que ocurre entre usuarios y para administrar el intercambio de datos. La capa de sesión se ocupa principalmente en controlar cuando los usuarios pueden mandar y recibir datos, basados en si ellos pueden recibir o mandar concurrentemente o alternamente.

La capa de presentación es responsable de la presentación de información de un modo que sea significativo para los usuarios de la red. Esto puede incluir traducción de códigos de caracteres, conversión de datos, o compresión y expansión de datos.

La capa de aplicación provee un medio para que el proceso de aplicación accese las facilidades de interconexion del sistema en orden de intercambio de información, incluyendo servicios usados para establecer y terminar las conexiones entre usuarios. También se usa como monitor y administra los sistemas a interconectarse y los varios recursos que se emplean.

El desarrollo de el modelo OSI es un proceso "ongoing". Para algunas capas se han definido diversos estándares apoyando el modelo OSI. Para otras capas aun se necesitan desarrollar estándares.

El modelo OSI tuvo y sigue teniendo un gran impacto en el campo de las comunicaciones de datos, específicamente en el área de las redes de área local. Muchos de los estándares para las redes de área local vienen del modelo OSI.

### ***Proyecto 802 de IEEE***

En febrero de 1980, la IEEE formo un comité de estándares conocido como el proyecto 802 cuya tarea principal era trabajar dentro del alcance del modelo de referencia OSI. Se realizo un solo cambio, El Proyecto 802 dividió la segunda capa, la Capa de unión de datos, en 2 subgrupos. La subcapa inferior fue designada como la capa de control de acceso a los medios (MAC) y la capa superior fue la capa de control de unión lógica (LLC).

La capa MAC se refiere a proveer el acceso compartido hacia la capa física de la red. La capa LLC se refiere a proveer servicio de unión de datos hacia los niveles superiores de grupo OSI.

El comité 802 se dividió entre 6 grupos de trabajo y 2 grupos asociados de aviso técnico (TAG). De este proyecto, una serie de documentos se produjeron.

802.1: Este grupo produce una vista general del trabajo del proyecto y define el modelo de referencia LAN. También abarca ediciones tales como formatos de direccionamiento, administración de la red, e internetworking.

802.2: este grupo describe el control de servicios de unión lógica de datos y principios a ser usados en todas las especificaciones IEEE-LAN's.

802.3: Este grupo define estándares para la capa MAC y la capa física en relación a una red basada en un bus CSMA/CD. (Ethernet)

802.4: Este grupo define estándares para la capa MAC y la capa física en relación a una red de bus token-passing.

802.5: Este grupo define estándares para la capa MAC y la capa física en relación a una red de banda base de anillo token-passing. (Token Ring)

802.6: Este grupo define estándares para una red de área metropolitana.

802.7: Este es un grupo TAG el cual se refiere a redes de banda ancha. Estos avisan a los otros grupos acerca de ediciones relativas a transmisiones de banda ancha.

802.8: Este es un grupo TAG el cual se refiere a fibras ópticas. Ellos exploran modos en los cuales la tecnología de las fibras ópticas puede contribuir a los otros grupos.

El proyecto 802 estableció muchos de los estándares que se implementan en la actualidad. De estos grupos y su trabajo, existen 2 conceptos principales para las redes de área local en la actualidad: 802.3 y 802.5

El grupo 802.3 es interesante porque clarifica la relación con CSMA/CD, además de la discusión de el bus de banda base. La especificación del grupo 802.3 es muy parecida a una de las principales arquitecturas de la actualidad: *Ethernet*.

El grupo 802.5 es interesante por la discusión del token-passing a través de un anillo. La arquitectura de red que utiliza token passing en un anillo en la actualidad es : *Token Ring*.

Una arquitectura que no fue especificada en el proyecto 802 es *ARCnet*. La arquitectura *ARCnet* ha existido desde hace un tiempo, de hecho, fue muy utilizada durante la primera junta del proyecto 802. ARCnet puede tomar la forma de un bus, árbol o estrella. Utiliza token passing en un modo diferente al establecido en el 802.5.



## Capítulo 6

### Ethernet

#### La historia de Ethernet.

Muchas de las ideas que forman las bases de ethernet provienen de la red de área ancha ALOHA, la cual fue implementada en la universidad de Hawaii en los finales de los 60's. la contribución de la Universidad de Hawaii a Ethernet es principalmente en el desarrollo de la funcionalidad de los principios de Ethernet, o mas específicamente el método de acceso CSMA/CD el cual fue usado primeramente en la Red ALOHA.

En 1972 en el Centro de Desarrollo de Palo Alto de la Corporación Xerox se desarrollo lo que se conoció como Ethernet Experimental. El diseño fue muy exitoso y ethernet gano popularidad. Mucho del trabajo realizado por Xerox se apoyo el trabajo realizado por el proyecto 802 de IEEE específicamente en la definición de la especificación IEEE 802.3

En los principios de los 80 Digital Equipment Corporation, Intel Corporation, y Xerox Corporation editaron un estándar conjunto de proveedores para Ethernet. Estas 3 corporaciones continuaron su cooperación y en 1982 lanzaron una Especificación Ethernet conocida como Ethernet Versión 2.0, La cual es compatible con el estándar IEEE 802.3 el cual seria definido después por IEEE. Aun existían diferencias entre estas 2, Ethernet en la actualidad no cumple completamente con las especificaciones de IEEE 802.3.

## **Arquitectura Ethernet.**

A pesar que Ethernet varia ligeramente de la especificación 802.3 de IEEE esto no interfiere con el uso del método de acceso a la red CSMA/CD. La arquitectura Ethernet es principalmente un bus lineal, sin embargo con ciertos componentes puede aparecer como una topología estrella.

Ethernet puede operar con 3 diferentes tipos de cable, cada tipo de cable tiene sus propias limitaciones, requerimientos, y componentes especializados. Ethernet opera principalmente con cable Ethernet grueso o cable Ethernet delgado, conocidos también como Thicknet o Thinnet. Thinnet es también conocido como Cheapnet.

Thicknet es un cable coaxial largo de 0.4 pulgadas de diámetro con ciertas propiedades que lo hacen excepcional para transmitir datos a través de distancias largas. Thinnet es un cable coaxial A/U RG-58, con un diámetro de solo 0.2 pulgadas. Debido a que Thinnet es mas delgado y flexible que thicknet, es mas usado en instalaciones de cableado que requieren vueltas y torceduras. Ambos cables tienen una impedancia de 50 ohms, como lo hacen todas las redes LAN que usan cable coaxial.

- El otro tipo de cable que se usa en las redes LAN Ethernet es Par Torcido sin Blindaje (UTP). El uso del UTP es recientemente desarrollado.

Existen 3 referencias bajo los estándares IEEE 802.3 y estándares Ethernet para especificar el tipo de cable usado en una red Ethernet. Estas 3 referencias son conocidas como:

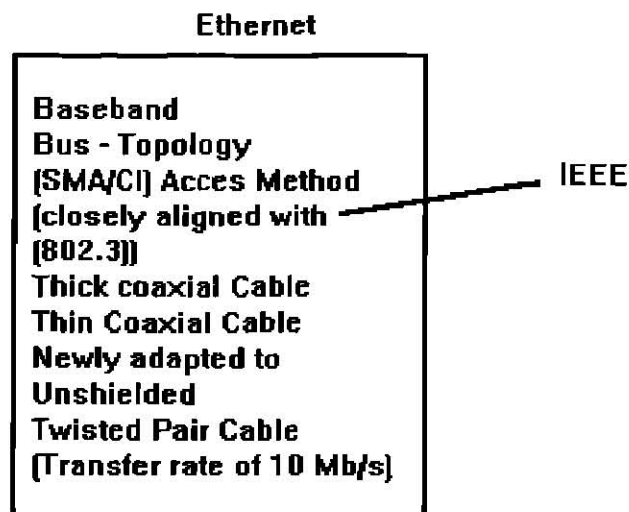
10BASE2: 10BASE2 se refiere a redes de área local Ethernet usando cableado thinnet. El cable coaxial thinnet puede transportar una señal por aproximadamente 200 metros, después de los cuales la señal debe ser regenerada por un dispositivo llamado repetidor.

**10BASE5:** 10BASE5 se refiere a Redes LAN Ethernet usando cable thicknet, el cual puede transportar una señal por aproximadamente 500 metros antes de que se necesite un repetidor.

**10BASE-T:** 10BASE-T se refiere a una red LAN Ethernet usando cable Par torcido sin blindaje.

Todas estas especificaciones se refieren a una red LAN de banda base.

Todas las variedades de Ethernet funcionan a una velocidad de transferencia de 10 Mbits/seg. (10 millones de bits por segundo). Con esta velocidad de transferencia y el uso del método de acceso CSMA/CD, Ethernet es una elección excelente para las redes que tienen ocasionalmente cargas fuertes en el trafico de la red. Sin embargo, Ethernet no es tan eficiente como otras arquitecturas de red LAN cuando se debe tener constante la carga de trabajo de la red.

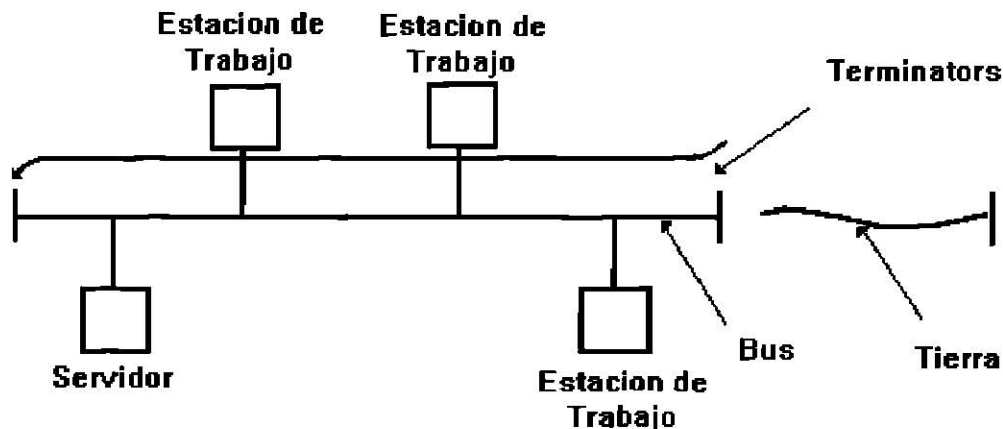


**Los Elementos de Ethernet**

Una de las ventajas que ofrece Ethernet es la habilidad para utilizar otros protocolos de comunicación, específicamente TCP/IP ( Transmission Control Protocol / Internetwork Protocol) el cual es usado principalmente en estaciones de trabajo UNIX. Esto hace mas fácil para Ethernet el acceso a minicomputadoras y estaciones de trabajo de alto poder. ethernet es también una muy buena opción para redes en un ambiente de ingeniería, ya que todos los nodos en este ambiente están basados en estaciones UNIX.

### *El segmento truncado Ethernet*

Una red Ethernet consiste de nodos conectados a diferentes intervalos a un bus, el cual es actualmente el cable largo principal de la red Ethernet. Esta porción de cable y los nodos que tiene conectados, son conocidos como segmento troncal.



### *Segmento troncal Ethernet.*

La mayoría de las redes Ethernet no incluyen un cable continuo largo. Por lo tanto el cable del segmento troncal es dividido en una serie de cables que están conectados por medio de repetidores, puentes y ruteadores.

Seguando las especificaciones 10BASE2 o 10BASE5, es segmento troncal es limitado en distancia a la cual puede transmitir la señal. El cable del segmento troncal tiene una longitud máxima y esta limitado al numero de nodos que pueden estar conectados a este. La red es capaz de sobreponerse a las limitaciones, conectando dos o mas cables de segmento troncal. Combinando todos los cables de segmentos troncales de una red Ethernet constituye lo que se le conoce como el cable troncal de la red.

Ethernet no tiene un hub o concentrador separado, como lo tiene una topología anillo o estrella. cada segmento troncal sirve como hub o concentrador.

Una red Ethernet también puede combinar cables thinnet o thicknet en una red. Sin embargo, cada tipo de cableado tiene sus propias especificaciones y estas se deben agregar a las especificaciones de ambos cables en la instalación de la red.

#### *Thinnet Ethernet.*

En adición al cable thinnet y el tradicional repetidor, existe otros componentes usados en una red Ethernet thinnet básica:

**Conector BNC (Hembra y macho):** Los conectores BNC, son usados para conectar el cable Ethernet a los conectores T y terminadores.

**Conector BNC Barril:** Es un conector BNC hembra-hembra, el cual une 2 segmentos de cable thinnet, cada uno de terminación macho. Se usa para extender la longitud de un cable, o para reparar segmentos dañados de cable.

**Conector BNC en T.** Este es un conector que tiene la forma de "T". Este conector con 2 salidas hembras, sirve para conectar y mantener la continuidad del segmento en el cual se encuentra conectado. el tercer conector macho, es usado para conectar una tarjeta de interfase de la red, puente, ruteador u otro dispositivo de la red.

**Terminador BNC.** Debido a que ambos lados del segmento Ethernet deben estar terminados, un terminador BNC finaliza la longitud del cable thinnet. Su función es bloquear las interferencias eléctricas en la red Ethernet. Algunos de estos terminadores tienen un cable de tierra, ya que uno de los extremos de cada troncal debe estar aterrizado.

**Diseño de una Ethernet Thinnet.** El diseño de Ethernet usando cable thinnet siguiendo las especificaciones 10BASE2 y Ethernet 2.0, y la mayoría de los fabricantes de productos Ethernet thinnet conforman este estándar.

La distancia máxima de un segmento troncal es de 185 mts. (607 ft.), solo puede haber un máximo de 5 segmentos troncales. esto significa 5 segmentos de cable troncal con sus repetidores para formar la red. Un segmento de cable troncal puede ser dividido entre varios segmentos mas pequeños y aun ser considerado un segmento de cable troncal. Una red Ethernet puede tener 20 o 30 conexiones de cable, pero esta red aun no tiene mas de 5 segmentos troncales. Una red Ethernet que usa 5 segmentos troncales con cada segmento a su máxima distancia, puede tener una longitud total de cable de 925 mts. (3035 ft.).

Existen otras reglas que afectan a los segmentos troncales, cada extremo del segmento troncal deberá estar terminado, otra regla, es que uno de los extremos terminados debe ser aterrizado.

#### *Thicknet Ethernet.*

Las redes Ethernet que usan cable thicknet deberán seguir las especificaciones 10BASE5. Al igual que thinnet, las especificaciones varían de fabricante a fabricante.

Además de el cable y los repetidores, existen un numero de otros componentes en una red Ethernet thicknet:

**Transceiver.** Este es un dispositivo externo, que permite al nodo comunicarse con el cable principal de la red. El transceiver se conecta al segmento troncal .

**Cable transceiver:** El cable transceiver conecta al transceiver externo a la tarjeta de interfase de la red.

**Conector DIX:** El conector DIX tiene 2 configuraciones: el conector macho y el conector hembra, El conector macho tiene algunos pequeños pines que se extienden del conector actual. Ambos conectores, el macho y la hembra son conectados a cada extremo del cable transceiver. El conector macho se conecta a la tarjeta de interfase de la red en el nodo, y el conector hembra se conecta al transceiver.

**Conectores de serie-N machos.** Estos conectores se instalan en ambos extremos de un cable thicknet.

**Conectores serie-N Barril:** Como el conector de barril BNC para thinnet, este es usado para conectar 2 segmentos de cable thicknet. Un extremo de cada cable thicknet se conecta a uno de los extremos de estos conectores.

**Terminadores serie-N:** Cuando ningún otro nodo esta conectado a este cable, el extremo de este cable debe ser terminado, y el terminador serie-N lo realiza. Este terminador puede ser aterrizado o no aterrizado. Ambos tipos de terminadores debe ser usado en una red thicknet Ethernet.

**Diseño de una Ethernet thicknet.** El diseño de una Ethernet thicknet es similar al de una Ethernet thinnet. El segmento troncal thicknet se puede extender 500 mts. Algunos segmentos de cable thicknet pueden ser conectados usando conectores de barril series-N. si la distancia de los segmentos es menor de 500 mts. esta se considera un segmento troncal. Segmentos troncales múltiples pueden ser conectados por repetidores.

5 segmentos troncales thicknet pueden ser conectados en una red ethernet, lo cual permite una longitud máxima de 2500 mts.

### *Thick/Thin Ethernet.*

Una red Ethernet puede ser diseñada usando ambos cables thinnet o thicknet. La combinación de ambos tipos de cables tiene sus ventajas. Por ejemplo, el cable thinnet puede ser usado para una instalación menos costosa y mas sencilla, mientras que el cableado thicknet, puede ser usado para una distancia mayor de cableado.

Existen 2 métodos para diseñar una red de combinación thin/thick :

1. *Uniendo un segmento troncal thinnet con un segmento thicknet; y*
2. *Uniendo cable thicknet y thinnet con el mismo segmento troncal.*

El primer método se logra por la unión de segmentos de cables distintos. Actualmente este es el método mas simple de diseño de una red Ethernet thick/thin. Cada segmento troncal es diseñado siguiendo las especificaciones y limitaciones de cada tipo de cable en particular. estos segmentos diferentes, son unidos mediante un repetidor.

El segundo método usa ambos tipos de cable en el mismo segmento troncal. Los mismos componentes son usados como en las redes thicknet y thinnet. Para unir los dos tipos de cables, se requiere de este equipo adicional:

- *Adaptador hembra BNC series -N*
- *Adaptador macho BNC series -N*

Estos 2 conectores permiten unir los cables thinnet y thicknet. Ellos comparten la misma función de un conector barril BNC para thinnet y un conector barril series -N para thicknet, pero en este caso, las conexiones unen longitudes de cable distinto.



## Capítulo 7

### Token Ring

#### Arquitectura Token Ring.

La arquitectura Token Ring sigue los estándares del proyecto 802, específicamente los desarrollados por el subcomite de la IEEE 802.5.

#### Red Token Ring

- Usa Topología de anillo con cableado estrella
- Usa método de acceso Token passing.
- Usa cable par torcido blindado y no blindado.
- Rangos de transferencia de 4mbps y 16 mbps.
- Transmision Banda base
- Conforme a las espec. 802.5

#### Elementos de una Token Ring.

La topología usada es una de anillo con cableado de estrella, con el anillo formado por el hub. La estrella es formada por los nodos que están conectados al anillo o hub. El token, una formación de bits predeterminada, permite a un nodo comunicarse con el cable. El token es pasado de nodo en nodo hasta que un nodo vaya a transmitir datos. Este proceso es conocido como token passing.

## **Componentes de una Token Ring.**

Existen cuatro componentes básicos de la red Token Ring.

- Tarjeta adaptadora de la red Token Ring
- Unidad de acceso multiestacion de la red Token Ring (MAU).
- Sistemas de Cableado.
- Conectores de red Token Ring.

*Token Ring NIC.* La tarjeta de interfase de la red (NIC) para token ring hace la misma función que la NIC para Ethernet; esta permite a un nodo comunicarse con el cableado de la red.

Existen 2 tipos de Tarjetas, una es la que esta diseñado para ser usado en PC's con bus ISA, y la otra es el adaptador TRN/A, el cual esta diseñado específicamente para computadoras que usan la arquitectura del bus de microcanal IBM.

*Unidad de acceso a múltiples estaciones Token Ring.* Comúnmente conocido como MAU. este es el Hub o concentrador para la red y es capaz de conectar mas de 8 nodos. cuando se necesitan mas nodos, se conectan más MAU's al hub. Los MAU's instalados en la red pueden acomodar mas de 72 nodos cuando usan cable IBM tipo 3. Cuando usan IBM tipo 1 o IBM tipo 2, se pueden acomodar mas de 260 nodos en la red. Los MAU's forman la parte del anillo de la red y los nodos , la forma de estrella.

*El sistema de cableado.* Además del cable IBM tipo 1, tipo 2, o tipo 3, algunos otros tipos de cable están disponibles para usarse con Token Ring, incluyendo cables IBM tipo 6 y tipo 9.

*Conectores de la red Token Ring.* Los conectores usados para la red Token ring se limitan a los siguientes:

- Conectores de datos para cable tipo 1 y 2.
- Conectores telefónicos RJ-45 ( pines) para cable tipo 3.
- Conectores telefónicos RJ-11 ( 4 pines) para cable tipo 3.

### **Especificaciones de la red Token Ring.**

Cuando se ha alcanzado el máximo de nodos en una red Token ring, se deberá establecer otro anillo para la red. Los MAU's pueden estar en la misma área física o en forma separada, pero en cualquier caso, estos deberán estar conectados de tal forma que formen un anillo.

Las distancias permisibles para cable Token Ring desde el MAU a los nodos o el servidor usando cable tipo 3 es de 150 pies; La distancia entre los hubs, o las locaciones donde se localizan los MAU's es sujeta a otras limitaciones. Usualmente la distancia máxima entre un hub y otro, es de 400 a 500 pies.

### **Cableado Token Ring.**

La mayoría de las redes Token Ring usan cable IBM tipo 3 par torcido sin blindaje. Una de las principales razones para que se prefiera el cable par torcido sin blindaje, es que un edificio puede ser cableado con este tipo de cable desde su construcción, por lo que se puede utilizar un cableado ya existente.

### **Token Passing.**

La especificación 802.5 regulan la manera den la cual es token es pasado en una topología anillo. Un token no es más que un paquete predeterminado de bits. cada estación recibe el token y lo pasa al siguiente nodo. El token se mueve a través de toda la red en una sola dirección. Token passing es solo un método de acceso. El nodo debe ser cuestionado por el token si desea comunicarse con la red.

**Software adicional.**

Las computadoras personales en una red IBM Token Ring necesitan un poco de software adicional provistos por IBM. Este grupo de software es llamado, Programa de apoyo de Red de Area Local de IBM; sin estos archivos el nodo no se puede conectar a los MAU's.

## Capítulo 8

### ARCnet

La arquitectura de red de área local ARCnet fue desarrollada por Datapoint Corporation y se ha convertido en una red de área local popular y rentable a través de los años.

#### Arquitectura ARCnet.

ARCnet usa token passing en un bus, el cual es muy similar al token passing en un anillo. este tiene un rango de transferencia de 2.5 Mbits/Seg. y normalmente usa cable coaxial RG-62 de 93 ohms, pero puede usar cable par torcido. Actualmente se esta trabajando para incrementar la transferencia de 2.5 a 20 Mbits/seg. ARCnet puede usar una topología de estrella o bus.

#### Componentes ARCnet.

ARCnet usa muchos de los mismos conectores BNC que son usados para thinnet de Ethernet, en adición a esos conectores, se agregan los siguientes.

- NIC de alta impedancia.
- NIC de baja impedancia.
- Hub activo.
- Hub pasivo.
- Uniones Activas.

*NIC de ARCnet.* Cada NIC de ARCnet tiene un transceiver integrado en la tarjeta. La mayoría de los fabricantes de NIC tienen transceiver de baja impedancia, algunos fabrican NIC's con ambos tipos de transceiver. El tipo de transceiver en las tarjetas crea diferentes características para la red y requiere de diferentes opciones de cableado.

Las NIC's de baja impedancia usualmente soportan una estrella o mas adecuadamente una topología de estrella distribuida o árbol. Debido a que las características de bus y de estrella están presentes, las NIC's de alta impedancia usan una topología de bus.

*Hub Activo.* El hub activo maneja los mensajes de la red y amplifica la señal. Un hub activo tiene usualmente 8 puertos, pero puede tener mas de 64 puertos. La rama de cableado del hub activo, similar a la configuración de una topología estrella. Se recomienda terminar puertos sin uso en hubs activos. El hub activo también puede servir como repetidor.

*Hub Pasivo.* Los hub pasivos tienen cuatro puertos a los cuales se conectan los cables y se manejan las señales de la red. Estos son dispositivos que usualmente forman el efecto de árbol en la topología. Cualquier puerto no usado en un hub pasivo debe ser terminado con un terminador de 93- ohms. El hub pasivo no amplifica la señal.

*Conexiones activas.* Las conexiones activas pueden ser usadas para conectar 2 cables cuando ambos cables incluyen una serie de estaciones con NIC's de alta impedancia.

### **Especificaciones de la red.**

*Diseño de una red de baja impedancia.* Una red de área local de baja impedancia debe seguir ciertas reglas, y esta sujetas a ciertas limitaciones. A continuación se incluyen las limitaciones de distancias de redes ARCnet de baja impedancia.

- \* La máxima longitud de cable para la red es de 20,000 pies.
- \* La máxima distancia entre hubs activos es de 2,000 pies.
- \* La máxima distancia entre un hub activo y un nodo es de 2,000 pies.
- \* La máxima distancia entre un hub activo y un pasivo es de 100 pies.
- \* La máxima distancia entre un hub pasivo y un nodo es de 100 pies.

Las siguientes son las reglas básicas para redes ARCnet de baja impedancia.

- \* Los hubs activos pueden ser conectados a otros hubs activos, pasivos y nodos.
- \* Los hubs pasivos pueden ser usados solo como conexiones intermedias entre hubs activos y nodos. los hubs pasivos no pueden ser conectados en serie.
- \* Todos los nodos (PC's, servidores, y puentes) pueden ser conectados en cualquier lugar de la red.
- \* El cableado ARCnet no puede regresar hacia si mismo

*Diseño de una red de alta impedancia.* Una red de alta impedancia ARCnet tiene ciertas limitaciones y reglas que se deben seguir. Las siguientes son las limitaciones de distancia para redes ARCnet de alta impedancia.

- \* La máxima longitud de cable para la red es de 20,000 pies.
- \* La distancia mínima entre conectores T es de 3 pies.
- \* La máxima longitud de una longitud de cable, o bus es de 1,000 pies.
- \* La distancia máxima entre dos hubs activos sin nodos es de 2,000 pies.

A continuación se muestran las reglas básicas que deben ser seguidas cuando se usen NIC's de alta impedancia.

- \* El numero máximo de nodos que pueden ser conectados en una serie es de 8.
- \* El uso de hubs pasivos esta prohibido.
- \* Los nodos deben ser conectados al cable con conectores T.
- \* Un cable no puede ser utilizado entre el conector T y el nodo.
- \* Ambos extremos del cable , o bus, deben ser terminados con cualquiera de un hub activo o un terminador BNC.
- \* El cable no puede regresar a si mismo.

### **Diseño de una red de impedancia combinada.**

El uso de NIC's de alta y baja impedancia en la misma red es posible. Aplicando las reglas para las NIC's de alta impedancia y las de baja impedancia.

El grado de complejidad de la red depende de la experiencia del desarrollador. A medida que el desarrollador gana experiencia, es mas fácil crear redes mas complejas usando ARCnet.



## Capítulo 9

### Interconectividad.

Este es quizás uno de los puntos más interesantes del campo de las redes de área local. El crear un ambiente que sea interoperable e interconectado es una de las disciplinas dentro de la esfera de las redes LAN.

Este capítulo ofrece una introducción a la interconectividad e interoperabilidad. Este demostrara como una LAN se conecta a otra, así como a mainframes o anfitriones minicomputadoras. En este capitulo se verán los siguientes componentes asociados con la interconectividad, los que son :

- Repetidor
- Puente
- Ruteador.
- Gateway.
- Backbone.

#### Repetidor.

El repetidor es el componente más simple usado en la interconectividad de la LAN. Este es el mismo repetidor que se menciona en los capítulos de Ethernet, Token Ring y ARCnet. UN repetidor no se usa para conectar diferentes redes, sino para conectar segmentos de la misma red para formar una red extendida.

La función del repetidor es la de recibir la señal y reforzarla. Cuando se usa un repetidor, este debe ser usado para conectar redes de una misma arquitectura. Se deberá usar el mismo protocolo, el mismo medio de acceso y la misma técnica de transmisión. El repetidor funciona como el nivel mas bajo del modelo OSI, la capa física. Su función es la de extender las limitaciones de distancia de cableado localizado en una especifica arquitectura de red.

*Repetidores Ethernet.* Usar los repetidores en una red Ethernet es muy simple, ya que los repetidores conectan a los segmentos troncales para formar una red grande. El repetidor cuenta como un nodo en cada segmento troncal que se conecta.

*Repetidores Token Ring.* El Token Ring existen más de un tipo de repetidores a considerar:

- *El repetidor Token Ring:* Este repetidor es usado cuando existe mas de un centro de cableado para una red Token Ring. Este extiende la distancia entre MAU's. Esto permite poner MAU's en un área mas amplia, lo cual hace que la red Token Ring alcance los nodos mas distantes.
- *Repetidores de Lóbulo:* El repetidor de lóbulo solo impulsa la señal de un lóbulo conectado a un MAU, no por toda la red.

*Conexión de repetidores:* Existen 2 métodos para instalar repetidores Token Ring: Camino del anillo principal, o camino de respaldo.

## **Puente**

El segundo componente usado para conectar redes LAN es el puente. A diferencia del repetidor, un puente es usado para conectar redes diferentes. Este funciona como la capa de unión del modelo OSI, el cual es una capa más arriba que el repetidor. Existen básicamente dos tipos de puentes:

*Puentes locales:* Un puente local conecta dos redes similares en la misma área geográfica. Esta toma paquetes de una red y los coloca en la otra, y toma paquetes de la otra red y los pone en la primera. Cada vez que transporta paquetes de una red a otra, se regenera la señal, por lo tanto también realiza la función de repetidor.

Un puente es mucho mas inteligente que un repetidor. Este puede ver el encabezado del paquete y determinar a cual de las redes pertenece. Este es un proceso conocido como filtración.

Cuando se conecta un puente a una red Ethernet, este empieza mandando hacia afuera la transmisión preguntando a todas las estaciones en el segmento del área local. Como la estación regresa la transmisión, el puente construye una tabla de direcciones locales. A medida que se agregan más nodos a la red, este continua agregando direcciones de nodos, a estos se les llama “puentes inteligentes”.

Los puentes son independientes de los protocolos, es decir que no le afecta que protocolo se use en la red LAN. El puente trata por igual los protocolos TCP/IP, SPX/IPX. Esto es debido a que el puente no traduce los paquetes, sino que solo los transporta.

Los puentes más comunes son Ethernet -a- Ethernet, y Token Ring -a- Token Ring.

*Puentes Remotos.* Estos puentes conectan dos LAN que no se encuentran en la misma área geográfica. Generalmente se necesita de algún medio de comunicación para unir las LAN remotas. Esta puede ser una línea telefónica o transmisión satélite. Un puente al fin de la unión de telecomunicación pone paquetes destinados para la otra LAN. Un puente en el otro extremo de la línea de comunicación, recibe los paquetes y los pone en la LAN local. Este proceso trabaja en ambas direcciones.

## **Ruteador.**

El tercer componente usado en la interconectividad de la red es el ruteador o router. Este opera a nivel 3, la capa de la red del modelo OSI, una capa más arriba del puente.

Este dispositivo es usado para rutear un mensaje a través de nodos inmediatos. Cuando un mensaje es mandado a través de nodos inmediatos, se deberán incluir dos direcciones en el paquete. Uno es la dirección de destino, la cual permanece constante, la otra es la dirección del siguiente nodo a través de la ruta, la cual cambia dependiendo del nodo que reciba el paquete, hasta que finalmente llegue al nodo de destino.

Se pueden usar múltiples ruteadores. Estos pueden estar conectados de modo que permitan múltiples rutas entre cualquiera de las dos redes. Debido a que los mensajes son enviados a cierta ruta de nodos, esto no causará duplicidad de mensajes.

## **Gateway**

El gateway es el último componente necesitado para la interconectividad. Este es el componente más complejo. Este funciona en las siete capas del modelo OSI por lo que se pueden usar varios protocolos en alguno o en todas las capas. Se puede usar un gateway para conectar redes con una arquitectura totalmente diferente. Por ejemplo, se puede conectar una LAN a un mainframe IBM usando SNA (System Network Architecture) de IBM debido a que el gateway provee traducción y conversión.

Los gateways ofrecen el más alto grado de flexibilidad de la interconectividad de la red

## **El Backbone**

Otro método que puede ser usado para interconectar diferentes redes a través de una red backbone. Una red backbone es una red central a la cual se conectan otras redes. Los usuarios de una red no están conectados directamente con la red backbone, por lo que usan su propia red para accederla.

El uso de una red backbone para conectar varias redes de acceso pequeñas tiene sus ventajas a usar una red grande. Cada red individual puede seguir operando si alguno de las redes de acceso se cae.

Una red backbone requiere de un gran ancho de banda y debe permitir transmitir a través de largas distancias. Usualmente se usa fibra óptica para una red backbone.

Las redes de acceso pueden requerir un puente, ruteador, o gateway para conectarse al backbone. Esto depende de las arquitecturas de los varios accesos y del mismo backbone.

