

2



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

REDES DE COMPUTADORAS.
DISEÑO DE UNA RED INALAMBRICA A TRAVES DE
RADIO FRECUENCIA PUNTO A PUNTO

TRABAJO DE SEMINARIO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN INFORMATICA
P R E S E N T A :
RAMIRO CRUZ BARRAGAN

Handwritten signature

ASESOR: ING. MIGUEL ALVAREZ PASAYE



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
 UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
 DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

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

ATN O. Ma del Carmen García Mijang
 Jefe del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, no permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

que presenta el pasante _____
 con número de cuenta _____ para obtener el título de _____

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

ATENTAMENTE
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcahil, Méx a _____ de _____ de _____

MODULO	PROFESOR	FIRMA
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

**DISEÑO DE UNA RED INALÁMBRICA A TRAVÉS
DE RADIO FRECUENCIA PUNTO A PUNTO**

**DISEÑO DE UNA RED INALÁMBRICA A TRAVÉS
DE RADIO FRECUENCIA PUNTO A PUNTO**

RAMIRO CRUZ BARRAGAN

Dedicatorias

A mis abuelos por las enseñanzas y buenas costumbres que infundaron en sus nietos. Aun los percibo y los tengo a mi lado.

A mis padres por su dedicación en la educación que me impartieron, siendo esta mi mayor herencia por la que les estoy agradecido.

A mis hermanos que son mi deseo de seguir adelante, para que tengan la oportunidad que yo tengo en este momento.

A quienes aun no tengo en mi vista presentes, pero sí en mi corazón, en mi cuerpo y en mi mente.

A la semilla a sembrar la cual será el ejemplo a seguir y superar.

A los verdaderos amigos que aun cuando pasen los años recordaran la esencia del espíritu que los une en los buenos momentos y en los adversos.

A los profesores y las escuelas que cambiaron la visión que teníamos, nos hicieron dudar, reflexionar y reforzar nuestros ideales.

Introducción

El presente trabajo tiene la finalidad de dar a conocer la tecnología que se emplea en el intercambio de información en las redes inalámbricas actuales, tomando en cuenta las distintas clasificaciones de redes, las cuales marcan la pauta para determinar sus características y alcances, siendo nuestro interés las redes de radio frecuencia de área local.

Las redes de computadoras permiten a una organización hacer más productivos sus procesos, esto es posible al auge que han tenido. Las cuales tienen una amplia variedad de opciones para que cada individuo u organismo, adapte estas a sus necesidades.

Las redes inalámbricas han surgido como elementos complementarios de la necesidad de intercambiar información, ya que estas permiten la movilidad de los equipos sin tener que estar atado o ligado a un lugar y al interactuar con las redes cableadas o alámbricas se crean las llamadas Redes Híbridas, con las cuales se otorgan nuevas ventajas a las empresas.

En el Capítulo Uno se mostrara un panorama de las distintas clasificaciones de redes que se pueden tener tomando en cuentas distintos factores como son: su configuración física, el alcance geográfico de la información a transmitir, las técnicas de intercambio de información, la manera de administrar sus recursos. El medio de transmisión. Se hace un mayor énfasis en los temas que tienen que ver con las Redes de Radiofrecuencia, Redes Punto a Punto y la Tecnología empleada al compartir información entre computadoras.

El Capítulo Dos habla sobre el comportamiento de las redes inalámbricas al intercambiar información cuando se desplazan a través de una área de acceso (Célula) a la red que le da servicio. Este término es conocido como Ruteo de datos, y se vera a través de TCP/IP.

En el Capítulo Tres se mencionaran los elementos básicos para diseñar una red inalámbrica sobre una Red de Area Local (LAN) alámbrica ya existente. Así como los pasos a seguir para crear una red, ya sea esta conocida o por conocer.

Se cuenta al final con un Glosario de términos, para hacer uso y comprender mejor algunos de estos conceptos que son tan mencionados.

Objetivo General

Dar a conocer los conceptos y elementos básicos para integrar o diseñar una red inalámbrica de área local utilizando radiofrecuencias, empleando para esto una red punto a punto.

Objetivos Específicos

Mostrar un panorama del avance de las redes existentes en el mercado, con las cuales se puede llevar a cabo el intercambio de información, así como el compartir recursos.

Explicar como se comporta una red inalámbrica a través de la radio frecuencia al intercambiar información y compartir recursos con una red alámbrica creando con ello una Red Híbrida

Mencionar los elementos a considerar para diseñar y crear una red

INDICE

Introducción	
Objetivo General	
CAPITULO I	
TECNOLOGÍA DE REDES DE COMPUTADORAS.	
1.1 Concepto de Red	2
1.2 Tipos de Redes	2
1.3 Por su Alcance	2
1.4 Por su Topología	3
1.5 Por su Tecnología de Transporte	5
1.6 Por la forma de Administrar y Controlar la información que Transmiten	7
1.7 Por el Medio que utilizan para Conectarse	12
1.8 Redes Inalámbricas de Radio Frecuencia	14
1.9 Aspectos de Redes Inalámbricas	23
CAPITULO II	
RUTEO SIMPLIFICADO PARA COMPUTADORAS MOVILES USANDO TCP/IP	
2.1 Introducción	27
2.2 Solución: Ruteando Sobre una Red Lógica	31
2.3 Encapsulación Necesaria	32
2.4 La Asociación entre Computadoras Móviles y Estaciones Base.	33
2.5 Ejemplo de Operación	35
CAPITULO III	
DISEÑO DE UNA RED INALÁMBRICA	
3.1 Configuraciones de la Red de Area Local Inalámbrica (WLAN)	41
3.2 Elementos Básicos para Diseñar o Crear una Red Inalámbrica	45
3.3 Pasos para Diseñar una Red.	47
Conclusiones	53
Glosario de Términos	54
Bibliografía	58

CAPITULO I

**TECNOLOGÍA DE REDES DE
COMPUTADORAS.**

CAPITULO I

TECNOLOGÍA DE REDES DE COMPUTADORAS.

1.1 Concepto de Red

Una red es la unión de dos o más computadoras a través de un medio físico o no físico. para compartir recursos utilizando diversos dispositivos interconectados, los cuales crean una topología física o lógica que conforma su estructura y su alcance. permitiendo con ello el intercambio de datos

“¿Qué es una red de computadores? Hay varias definiciones aceptadas en la industria. Quizá la más simple sea la siguiente: una red de computadores es un conjunto de computadores (y generalmente terminales) conectados mediante una o más vías de transmisión. La vía de transmisión es a menudo la línea telefónica. debido a su comodidad y a su presencia universal.”¹

1.2 Tipos de Redes

Existen diversas clasificaciones de las redes, ya sea por su alcance, por su topología, por su tecnología de transporte, por la forma de administrar y controlar la información que transmiten o por el medio que utilizan para conectarse, se explicaran brevemente estas clasificaciones mencionando por ultimo las de nuestro interés

1.3 Por su Alcance

Como su termino lo indica tiene que ver con la distancia máxima que puede alcanzar una red sobre la base de las características de los dispositivos que tiene interconectados para el intercambio de datos y la calidad de transmisión de los mismos.

¹ [Uyless]

Redes de Área Local (LAN)

Una red de área local puede definirse según Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos de EE.UU. (IEEE) como "un sistema de comunicación de datos que permite a un cierto número de dispositivos independientes comunicarse directamente entre sí, dentro de un área geográfica reducida y empleando canales físicos de comunicación de velocidad moderada o alta".

Redes de Área Metropolitana (MAN)

Este tipo de red tiene un alcance mayor a las redes de área local, y alcanzan una mayor velocidad de transmisión, pueden unir varias localidades cercanas.

Redes de Área Amplia (WAN)

Las redes de área amplia se utilizan cuando no es factible tender redes locales, porque la distancia y el costo de la infraestructura no lo permite o simplemente porque es preciso emplear servicios público. Se tiene que utilizar los servicios de compañías telefónicas.

1.4 Por su Topología

Este termino tiene que ver con la configuración que tendrá la red, es decir la forma (conectividad física y/o lógica) de los nodos. "Una topología física se distingue de una topología lógica por el hecho de que la primera es la configuración real de los cables y otros dispositivos de cableado. La topología lógica es la forma de la red en términos de la manera en que fluyen los mensajes" ²

Topología de BUS

Todas las estaciones de la red de área local se conectan directamente a un único canal físico de comunicación (BUS), que es utiliza para hacer llegar mensajes de información a una computadora especifica, aunque todas las demás escuchan o pasa por ellas el mensaje, solo la computadora a la que va dirigido el mensaje lo

[Mark Gibbs]

toma y lo procesa. Si llegase a fallar este canal, la red deja de funcionar, sin embargo es uno de los más utilizados en las redes

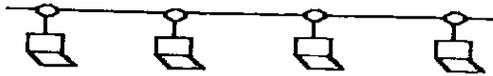


Figura 1.1 Topología de Bus en una Red

Topología de Anillo

Todas las estaciones tienen que identificar si el mensaje enviado va dirigido a ellas o no. Si no lo reconoce como suyo, esta computadora lo tiene que retransmitir, este mensaje se mueve en un solo sentido. Una vez que reconoce el mensaje lo procesa y envía un mensaje de recibido, se va pasando una estafeta que indica quien puede transmitir o quien desea transmitir

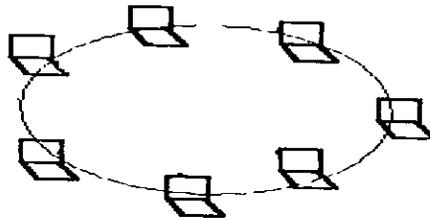


Figura 1.2 Topología de Anillo en una Red

Topología de Estrella

Esta topología se encuentra concentrada en una computadora (Hub) que se encarga de recibir y transmitir los mensajes a las computadoras destino.

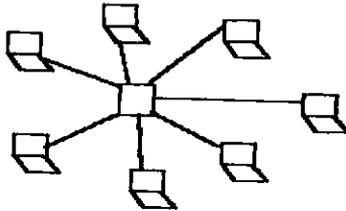


Figura 1.3 Topología de estrella en una Red

1.5 Por su Tecnología de Transporte

Este es el conjunto de técnicas que hacen posible que los datos sean enviados y recibidos a través de los cables o del medio de transmisión que se emplee para el intercambio de datos en las redes. La tecnología de transporte está muy ligada a la topología de la red.

ARCnet

Es un sistema que es barato de red, su principal punto sólido es que se puede configurar automáticamente y soportar desconexiones. Sin embargo su rendimiento en la velocidad de transmisión de datos es muy bajo y no maneja adecuadamente el tráfico de red pesado.

EtherNet

Sus orígenes vienen de la Compañía Xerox a principio de los setentas desarrollo un sistema que transmitía a una velocidad de 2.94 Mbs. por segundo. Posteriormente se creó un estándar que lo hace a 10 Mbs. por segundo. Está definido por la especificación 802.3 del IEEE que está basado en una topología de Bus. EtherNet funciona de la siguiente manera

“EtherNet usa el método de acceso a red Conductor-Sensor de Acceso Múltiple con Detección de Colisión (CSMA/CD). Con este método cualquier estación de trabajo que quiera acceder a la red debe prestar atención al tráfico antes de empezar a transmitir. Poner a tensión a la actividad de la red es el aspecto conductor-sensor. Para prestar atención al tráfico, la estación busca una señal en el cable. Si no hay tráfico, la transmisión puede comenzar. La estación de trabajo debe verificar inmediatamente para ver si ha habido una colisión ocasionada porque otra estación de trabajo envió datos al mismo tiempo, este es el aspecto de detección de colisión en esta tecnología. Si hay una colisión, la estación de trabajo se detiene, espera un tiempo razonable y luego vuelve a transmitir.”² Estas acciones son controladas por el adaptador de red o Tarjeta de Interfaz de Red (NICs) que son los dispositivos con los que las computadoras se conectan.

LocalTalk

Se emplea para conectar máquinas Macintosh en red. Es un sistema de transporte de red de baja velocidad. LocalTalk es una red de Conductor-Sensor de –Acceso Múltiple que Evita la Colisión (CSMA/CA) similar a EtherNet y solo se diferencian por su velocidad que es de 230.4 kilobits por segundo.

Token Ring

Este estándar fue desarrollado por la empresa Maquinas Internacionales para Negocios (IBM). Se van pasándolos mensajes de estación a estación hasta que llega al destino y marca el mensaje como recibido para que sea enviado a otra estación que requiera transmitir más datos.

FDDI

Es un esfuerzo por crear un transporte de alta velocidad y con tolerancia de fallas. el Instituto Americano de Estándares Nacionales (ANSI) elaboró la Interfaz de Datos Distribuidos por Fibra, o FDDI. Se basa en dos pares de conexiones de fibra óptica configurada en dos anillos de rotación contraria. Su velocidad de transmisión alcanza

² [Mark Gibbs]

los 100 Mbs. por segundo. Se requiere de instrumentos de suma precisión para su instalación

1.6 Por la forma de Administrar y Controlar la Información que Transmiten

La forma como se maneja la información por los sistemas operativos de red a cambiado drásticamente, en un principio acceder a la información requería de conocer los lugares específicos del disco donde se encontraba almacenada, siendo esto muy rudimentario, por ello se cambio la forma de manejar esta información y surgieron sistemas operativos, que tenían la función de ser servidores de archivos en la red, no importaba donde estuviera la información este solo la toma y la procesa Este enfoque es de gran ayuda en corporativos donde se tienen los medios para tener una computadora de gran capacidad que controle las peticiones de recursos que posee.

Sin embargo, si no se cuenta con los recursos para tener este esquema, se tiene otra opción para la administración y control de los datos transmitidos que son los sistemas operativos de red punto a punto.

Servidor de Discos

"Un servidor de discos es una computadora a través de la cual los recursos son compartidos por un grupo de computadoras conectadas a ella mediante una red. Es un sistema deficiente en las áreas de control y protección a de datos, y es un riesgo potencial en muchas situaciones de comparación de datos." ²

Se puede llegar a dañar un archivo e incluso desaparecer un directorio o directorios. Otro problema es el de compartir datos en los servidores de disco. Se requiere que ambos programas que se ejecutan en los clientes sean capaces de coordinar su acceso a la información de un archivo, para evita sobrescribirlo. La solución a esto es la de bloquear los registros o archivos. Aun así se tiene el inconveniente de que un

[Mark Gibbs]

cliente se llegase a bloquear durante la actualización de un archivo, este quedaría dañado e inaccesible.

"Hubo dos razones para que los servidores de disco fueran los primeros en la inexorable marcha de la tecnología de redes: la facilidad, de instalación y las limitaciones del hardware. Un sistema de servidor de discos es uno de los sistemas de compartición de recursos más fáciles de implantar. Todo el trabajo duro de controlar el ambiente y coordinar múltiples computadoras que acceden a las mismas áreas de datos tiene que llevarse a cabo por aplicaciones, si es que tiene que hacerse a un nivel más allá de lo primitivo." ²

En su tiempo los servidores de discos fueron la opción más viable. Establecieron la idea de que la interacción de las computadoras conlleva beneficios reales. Sin embargo la solución a los problemas y limitaciones de estos estaba en crear un nuevo tipo de sistema operativo de red, que controlara el acceso a los recursos compartidos por medio de hardware, que ofreciera un mejor desempeño.

Servidores de Archivos

Los servidores de archivos requieren tener una computadora dedicada especialmente a ejecutar el sistema operativo de la red. Generalmente esta computadora es la que tiene mas recursos y capacidad de procesamiento. La información se encuentra centralizada y el acceso de los clientes a los recursos es controlado y administrado por el servidor

¿ Qué diferenciaba al enfoque de servidor de archivos del enfoque de servidor de discos? Esta se basa en la abstracción del concepto de acceso a archivos. En lugar de acceder a sectores del disco, se tiene acceso a datos de archivos. Este enfoque tenía tres ventajas primordiales: ²

[Mark Gibbs]

1. Se tiene un ambiente mas seguro. El acceso del usuario puede restringirse a partes seleccionadas del subsistema de disco
2. Se proporciona un grado mayor de integridad de datos. Se evita el acceso a la información de control de archivos
3. Se simplifico el proceso de comparación de archivos. Ya que el acceso se controla por el servidor y no por el cliente.

Principales productos de Servidor de Archivos para Red

Los principales productos basados en servidores de archivos son

1. Novell (con NetWare)
2. Banyan (con Vines)
3. Microsoft (con Windows NT Advanced Server)
4. IBM (con NetWare y LAN Server)
5. Apple (con AppleShare)

Redes Punto a Punto

Hace un tiempo las redes punto a punto eran vistas o consideradas como un tipo de red inferior. Esto sé debido a experiencias con productos poco desarrollados utilizados en hardware de bajo rendimiento.

Existen varia tendencias que han hecho que cambie este enfoque, el primero de ellos fue el aumento en la capacidad de las computadoras tanto en velocidad, almacenamiento y en su costo menor, con ello se hicieron más accesibles estas tecnologías. La segunda tendencia fue que al no tener la capacidad para tener una red que le permitiera tener un servidor de archivos, así como un gran número de computadoras las empresas más pequeñas se inclinaron por esta opción que se muestra más flexible

La idea primordial detrás de una red punto a punto (peer to peer) es el enfoque de que cada computadora de la red puede ser a la vez Cliente y Servidor. Así una persona puede configurar su sistema de manera que el resto de los usuarios puedan tener acceso a directorios específicos que él defina, o puede permitir que hagan uso de sus recursos de hardware como impresoras. Dado a que cualquier cliente puede tener las funciones de un servidor de archivos y cualquier servidor de archivos puede ser un cliente, se considera que estos sistemas tienen condiciones de igualdad, de punto a punto.²

Estas computadoras por lo general no se encuentran resguardadas en lugares seguros, permitiendo que en cualquier momento alguien use, borre o modifique archivos o incluso se pierda toda la información de la computadora.

Los Pros de las Redes Punto a Punto

Las redes de punto a punto bien pueden tener sus desventajas en servicios a nivel empresarial, pero llegan a ser un recurso fantástico para la productividad personal y de grupos de trabajo. Las redes punto a punto (de igual a igual) son costeables en las situaciones que se mencionan en seguida.²

- 1.- Cuando el grupo conectado a los recursos es reducido.
- 2 - Cuando la cuestión del rendimiento no importa mucho.
- 3 - Cuando los costos sí importan.
- 4 - Cuando la capacidad técnica es esencial.

“Es en este último punto donde las redes punto a punto resultan de gran utilidad. La mayoría de los productos para redes punto a punto son de fácil instalación y son de manejo muy sencillo, en comparación con los sistemas de servidor de archivos.”²

Los Contras de las Redes Punto a Punto.

"En una red punto a punto, se les llama clientes-puntos a las computadoras que son clientes de otra computadora que opera como servidor. A la computadora que proporciona el servicio se le llama servidor-punto." ²

Este tipo de red tiene desventajas en tres áreas críticas.

1. Su primer desventaja es que no son tan rápidas como los sistemas basados en servidores. Si en un momento dado muchos clientes-punto tratan de tener servicio o, cuando estos intentan transferir grandes cantidades de datos hacia el servidor-punto, la arquitectura de los sistemas punto a punto tiende a limitar su desempeño.
2. Otra desventaja reside en el control y administración. Las redes punto a punto están bajo el control de su usuario. El cual puede trincar los permisos a uno o más usuarios que se encuentran haciendo uso de un archivo (clientes-punto) o apagar su computadora (servidor-punto).
3. Una tercera desventaja es en el área de seguridad y acceso, como ya se menciono anteriormente estas redes son manejadas básicamente por los usuarios, y debido a ello el descuido al permitir el acceso a sus archivos y el cambiar o quitar los mismos, son causa de conflictos ya que deja afuera a los clientes-punto que le apoyan en sus servicios.

Principales productos de Red de Punto a Punto

Existen varias compañías que son líderes en el mercado de las redes punto a punto

- 1 Apple (Sistema Macintosh 7.0)
- 2 Artisoft (Lantastic)
- 3 Novell (Personal NetWare)
- 4 Microsoft (Windows para Trabajo de Grupo, Windows 95, Windows 98).

1.7 Por el Medio que Utilizan para Conectarse

Los medios de conexión tienen una gran variedad de formas y se conectan entre sí a través de los adaptadores de red que funcionan como interfaz con los cuales los sistemas interactúan o hacen contacto de alguna manera. Estas tarjetas tienen distintos nombres Tarjetas de Interfaz de Red (NICs), adaptadores de red, tarjetas LAN, tarjetas de interfaz, etc. Las llamadas NICs tienen dos funciones básicas la de enviar y recibir datos ya sea empleando un cable o una señal electromagnética.

Alámbricas

Estas redes requieren de una unión física entre las computadoras de una red de área local, con las cuales estas redes se conectan e intercambian datos

Cable de par Trenzado

Este cable es conocido como Par Trenzado no Apantallado (UTP) y es el que se usa para la telefonía, existen varias categorías de este cable que van de la categoría uno a la cinco, su diferencia primordial radica en las velocidades de transmisión de datos

Cable Coaxial

La transmisión de información a través de este tipo de cableado está muy difundida por el mundo y muy parecida a la que se emplea para la conexión de la televisión al sistema de cable

Fibra Óptica

Es un filamento de vidrio a través del cual viaja una emisión de luz o láser. la señal de luz es convertida a eléctrica utilizando un instrumento llamado controlador de línea y viceversa. Cubre mayores distancias así como el incremento en su costo

Inalámbricas

Son una de las tecnologías que están impulsando la conectividad en las empresas en las cuales las computadoras no pueden estar en un solo lugar y requieren de movilidad y conexión interrumpidas. Sin embargo es importante indicar que esta tecnología de redes no pretende remplazar por completo o al menos por el momento a las **redes alámbricas de área local** que actualmente existen y que están tan difundidas en las empresas.

Estas vienen ha ser un complemento de la tecnología existente para quien requiera emplear sus beneficios creando una Red Híbrida. Estas computadoras se comunican a través de ondas electromagnéticas que viajan del emisor al receptor a través del espacio.

Infrarrojas

Esta tecnología se basa en rayos luminosos que se mueven en el espectro infrarrojo y se encuentra limitada por el espacio que cubren, por lo general se encuentran en un mismo lugar físico. Se requiere una línea directa de comunicación para enviar y recibir estos rayos entre los dispositivos. Se emplea un "transreceptor" para codificar y descodificar la información que viaja en el haz de luz a otro que la recibe. Este dispositivo se ubica en un lugar pasivo al cual las computadoras pueden dirigir el haz infrarrojo, generalmente se ubica en el techo.

Radio Frecuencia

Las Redes Área Local Inalámbricas (WLAN) emplean ondas de radio que se encuentran dentro del amplio espectro de radio frecuencias en donde las ondas electromagnéticas son detectadas por antenas especiales para cada tipo de computadora (de escritorio o Portátil) las cuales reciben y reenviar estas ondas a otras computadoras ya sean de la red inalámbrica o alámbrica.

1.8 Redes Inalámbricas de Radio Frecuencia

Esta tecnología de red emplea las ondas de radio para transmitir información a través del aire, estas ondas de radio tienen características electromagnéticas parecidas a las de la luz. Las computadoras inalámbricas permiten la movilidad de las mismas y esto es posible gracias al hardware y el software que les permite cambiar de lugar mientras ejecutan sus aplicaciones.

Protocolos en las Redes Inalámbricas

El protocolo con el que se trabajara en una red inalámbrica es de suma importancia, actualmente se manejan dos protocolos HIPERLAN y el 802.11. En norte América se emplea el protocolo 802.11 que es soportado por el IEEE. En Europa el organismo que soporta el protocolo HIPERLAN es el Instituto Europeo de Estandarización en Telecomunicaciones (ETSI).

Ambos protocolos especifican la parte física (Physical layer) y el método de control para utilizar el medio común el espacio. Se encuentran al mismo nivel que le protocolo 802.3 de las redes EtherNet y el 802.5 de las redes Token Ring. Especifican le medio de transmisión y el algoritmo para compartir el mismo.

En lo que se refiera a la capa física ambos soportan rayos infrarrojos y radio frecuencia. Para la capa de Control de Acceso al Medio (MAC), ambos usan el método CSMA/CA. Ambos están orientados a usuarios móviles que se desplazan a bajas velocidades, sin embargo difieren en la velocidad de transmisión. El primero trabaja de 1 a 10 Mbs. por segundo y trabaja en la banda ISM de 2400 a 2484 Mhz.

Que se verán mas adelante; el segundo transmite velocidades de 1 a 20 Mbs. por segundo, emplea para esto las bandas de 5.145 a 5.25 Ghz. y 17.1 a 17.3 Ghz. ³

La especificación de la capa MAC para la 802.11 tiene similitudes a la de Ethernet cableada de línea normal 802.3. El protocolo para 802.11 utiliza un tipo de protocolo conocido como CSMA/CA (Carrier-Sense, Múltiple Access, Collision Avoidance). Este protocolo evita colisiones en lugar de descubrir una colisión, como el algoritmo usado en la 802.3. Es difícil descubrir colisiones en una red de transmisión de radio frecuencia y es por esta razón por la que se usa la anulación de colisión. La capa MAC opera junto con la capa física probando la energía sobre el medio de transmisión de datos. La capa física utiliza un algoritmo de estimación de desocupación de canales para determinar si el canal está vacío. Esto se cumple midiendo la energía de radio frecuencia de la antena y determinando la fuerza de la señal recibida. Si la fuerza de la señal recibida está por debajo de un umbral especificado, el canal se considera vacío, y a la capa MAC se le da el estado del canal vacío para la transmisión de los datos.

Internacionalmente la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) es el organismo encargado de regular el uso de frecuencias. En Europa es el ya mencionado ETSI; en los Estados Unidos de Norteamérica la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) y en México es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Existen organismos internacionales que regulan el uso del espectro de radio frecuencia como la FCC permitió la operación sin licencia de dispositivos que utilizan 1 Watt o menos de, en tres bandas de frecuencia: 902 a 928 Mhz, 2400 a 2483.5 Mhz, y 5725 a 5850 Mhz. Estas bandas de frecuencia se denominan ISM las cuales estaban limitadas a instrumentos científicos, médicos e industriales. Hoy en día cualquiera puede ocupar estos rangos de frecuencias sin tener permisos para hacer uso del espectro

³ [Molina Jiménez]

Para minimizar las interferencias, las regulaciones de la FCC estipulan una técnica de señal de transmisión llamada --Modulación en el salto del espectro ---spread-spectrum modulation, la cual tiene una potencia de transmisión de un Watt. Lo que se pretende es enviar por distintas frecuencias la energía de la señal que se envía, logrando con ello que la densidad de energía este por debajo del ruido ambiental y con ello evitar que la señal sea detectable en el aspecto militar y en las redes es que la señal sea transmitida y recibida con un mínimo de interferencia.

Propagación de las Ondas Electromagnéticas

Las ondas electromagnéticas son literalmente impulsos eléctricos que se desplazan por el medio ambiente. Su descubrimiento se debe al científico Heinrich Hertz, por esta razón, las ondas electromagnéticas se conocen con el nombre de ondas de radio o hertzianas. Son bastante similares a las ondas de luz, ya que ambas poseen características electromagnéticas.

Espectro de Radio Frecuencias

El espectro de radio frecuencias hace referencia a cómo está dividido todo el ancho de banda que se puede emplear para transmitir diversos tipos de señales. La relación completa se muestra en la Tabla 1. Existe una reglamentación que asignan determinadas frecuencias a determinados tipos de transmisión de información.

BANDA DE FRECUENCIA	DESIGNACIÓN	LONGITUD DE ONDA	USO EN COMUNICACIONES
300kHz → 3MHz	MF (Middle Frequency)	1Km → 100m	Radiodifusión AM
3MHz → 30MHz	HF (High Frequency)	100m → 10m	Onda Corta (radioaficionados)
30MHz → 300MHz	VHF (Very High Frequency)	10m → 1m	TV, Radio FM, Radiollamadas
300MHz → 3GHz	UHF (Ultra High Frequency)	1m → 10cm	Microondas, TV
3GHz → 30GHz	SHF (Super High Frequency)	10cm → 1cm	Microondas, Satellite

Tabla 1.1 Espectro de Radio Frecuencias.

Técnica para Distribuir la Señal del Espectro de Propagación

La Secuencia Directa

En este método el flujo de bits se multiplica por una señal de frecuencia mayor y se basa en una función de propagación determinada. El flujo de datos se recupera del otro lado por el receptor correlacionándolo con la función de propagación conocida. Se requiere una señal digital para poder hacer la correlación de señales. Estas funciones tienen que ver con las características electromagnéticas de las señales de radio. Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS).

"La capa física DSSS utiliza una Secuencia Barker de 11 bits para extender los datos antes de que se transmitan. Cada bit transmitido se modula por la secuencia de 11 bits. Este proceso extiende la energía de radio frecuencia por un ancho de banda más extenso que el que se requeriría para transmitir los datos en bruto" ⁴

El Salto de Frecuencia

En este método ambos dispositivos de emisión y recepción saltan en la banda de frecuencia de manera sincrónica, esto está determinado por un patrón que ambos conocen. Sin embargo en las bandas ISM esto no es adecuado porque otros dispositivos como los hornos de microondas emplean la banda de 2.4 y 5.8 Mhz. Causan interferencia con las señales si se brinca en estas frecuencias. Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS)

La capa física Frecuencia de Saltos se exige para saltar por la banda ISM 2.4 GHz cubriendo 79 canales. Cada canal ocupa un ancho de banda de 1 Mhz y debe brincar a la tasa mínima especificada por los cuerpos reguladores del país pretendido. Para los Estados Unidos se define una tasa de salto mínima de 2.5 saltos por segundo". ⁴

Desafortunadamente existen factores que pueden llegar a degradar la calidad de la señal que se envía, en las ondas de radio frecuencia existe un efecto llamado

⁴ Redes Inalámbricas (WLAN) Laboratorio de Redes de Computadores

Propagación Múltiple (multipath propagation): "Al viajar del emisor al receptor las ondas encuentran objetos que las reflejan, esto ocasiona que la onda que sale del emisor se multiplique durante su viaje y que el receptor reciba no una onda sino varias (primero la onda que sigue el camino más corto y después las que siguieron caminos más largos) Dicho en lenguaje de protocolos de redes de computadoras, las redes de radio frecuencia se comportan como mensajes de tipo datagrama: enviada una onda no hay ninguna garantía de que dicha onda no llegará duplicada; además, enviadas dos ondas, nadie garantiza que la primera onda enviada llegará primero" ³

Este fenómeno tiene dos aspectos desagradables.

Opacamiento Rayleigh (Rayleigh fading) las copias múltiples de una onda pueden anularse entre ellas al llegar al receptor.

Interferencia de Símbolos Adyacentes (intersymbol interference) Si un mensaje consiste de dos símbolos, una de las copias más retardadas del primer símbolo enviado puede llegar desfasado al receptor, justamente cuando éste está recibiendo el segundo símbolo, y distorsionarlo.

Una solución a esta situación es el brincar a otra frecuencia; otra alternativa es el uso de circuitos electrónicos llamados ecualizadores adaptadores (adaptive equalizer). Por ello las redes inalámbricas de radio frecuencia son más complejas

Redes Inalámbricas Permanentes

Estas redes se instalan para trabajar en un periodo relativamente largo, debido a esto su infraestructura de cableado cambia muy poco

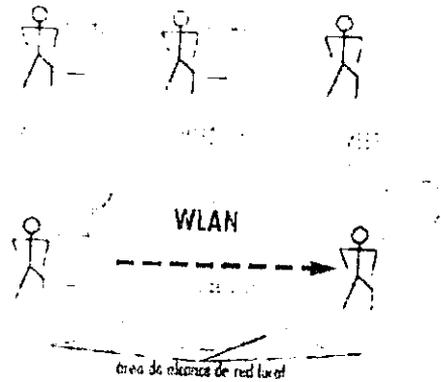


Figura 1.4 Red inalámbrica permanente con tres MSS y cuatro nodos móviles

WLAN Red de Área Local Inalámbrica (Wireless Local Área Network)

MSS Estaciones de soporte móvil (Mobile Support Station)

H Nodo móvil o (Host)

En una red de este tipo una computadora móvil se comunica con otra empleando una computadora que sirve como medio de enlace y que recibe el nombre de computadora auxiliar de computadoras móviles.³ Esta computadora auxiliar es por lo regular una estación de trabajo de escritorio que al contrario de los nodos móviles nunca cambia de lugar. El área de alcance de una MSS recibe le nombre de célula el

[Molina Jiménez]

Redes Inalámbrica Temporales

En estas redes se logra la comunicación sin necesidad de recurrir aun MSS. tal es el caso en el que se reúne un grupo de usuarios que intercambian información en algún lugar. Si cada usuario termina con la conexión, la red se desintegra cuando el penúltimo usuario termina. Estas redes se les conoce como *ad hoc*

La figura 1.6 muestra la comunicación entre nodos, los nodos H1 y H4, pueden recibir mensajes pero no enviar, ambos pueden recibir mensajes de H2 y H3 respectivamente. Si H2 quisiera enviar un mensaje a H4, tendrá que hacerlo a través de H3. Para este caso H3 requiere tener la capacidad de cumplir con funciones de repetidor. la existencia o carencia de este servicio depende del protocolo empleado HIPERLAN se encuentra en el primer caso (Sin esta función), y el protocolo 802.11 esta en le segundo caso (Tiene esta función).

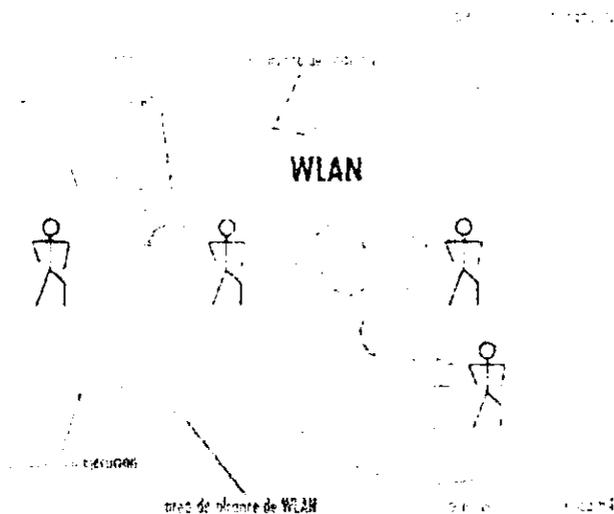


Figura 1.6 Red inalámbrica temporal con cuatro nodos móviles

Ataduras a Redes Locales

Lo que puede impedir que una computadora inalámbrica pueda migrar de su red de área local inalámbrica a otra cuya área de alcance colinda con la primera, y esta segunda con una tercera es lo que se conoce como atadura lógica a la red local. Cuando una computadora es configurada para ser parte de una red local (alámbrica o inalámbrica) queda atada lógicamente a dicha red local por su dirección dentro de la red.

Un cambio de lugar dentro de la misma red local (en una red Ethernet) no tiene ninguna dificultad y se conoce como cambio de lugar físico, esto se puede observar en la figura 1.7a.

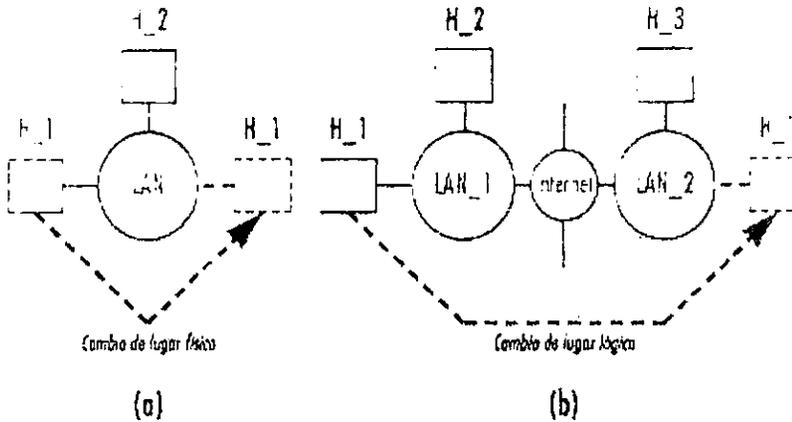


Figura 1.7 a/b Cambios de lugar Físicos y Lógicos.

Cambiar una computadora de una red de área local a otra es conocido como cambio de lugar lógico, figura 1.7b. La dirección Internet de una computadora indica donde está la computadora. Los atributos de la dirección son aprovechados por los

ruteadores, quienes leyendo la dirección del destinatario de un paquete y consultando sus tablas de ruteo pueden de una manera fácil y eficiente redirigir el paquete hacia la red local en donde está conectada la computadora destinataria y de ahí a la computadora destino.

Al moverse de una red a otra los ruteadores no encuentran la computadora, a menos que esta cambie su dirección de Internet. Los cambios de direcciones, son poco prácticos de realizar manualmente. Si se trata de una computadora que cambia de lugar constantemente es mejor dejar que el software del equipo inalámbrico realice esta tarea. Ver Capítulo II.

1.9 Aspectos de Redes Inalámbricas

Las redes inalámbricas tienen un sin número de terminologías y consideraciones para llevar a cabo su diseño, entre ellos podemos encontrar los siguientes

Cobertura y Escalabilidad

El radio de cobertura varía entre 30 y 150 metros. Puede extenderse vía roaming con microcélulas, igual que en la telefonía celular tratando de alcanzar una mayor distancia. Su interoperabilidad con infraestructura cableada se logra debido al estándar IEEE 802.11, hace que los productos de distintas marcas sean compatibles entre sí y con los de una red área local cableada o alámbrica.

Velocidad

Suele ir desde 1 hasta 11 Mbs. por segundo. Sin embargo, operarán bajo el estándar Hiperlan que es una asociación europea que maneja su propio protocolo para el uso de frecuencias en redes inalámbricas, el cual no es compatible con el estándar IEEE 802.11. El estándar 802.11 está desarrollando las especificaciones para transferir información a 11 Mbs. por segundo, el cual es conocido como 802.11b.

Efectos "Multipath"

Dependen de la cantidad de superficies reflectantes en el ambiente, la distancia desde el transmisor hasta el receptor, el diseño del producto y la tecnología de radio empleada. Se refiere al rebote de señales que pueden llegar a un receptor más de una vez.

Integridad

Igual o mejor que la de una red cableada ya que es soportada por el estándar IEEE 802.11.

Interferencia y Coexistencia

Los hornos microondas son una preocupación potencial, pero la mayoría de los fabricantes de productos para redes inalámbricas tienen en mente esta posible interferencia al diseñarlos.

Status Legal

Es una tecnología de "spread spectrum", que no requiere una licencia de la FCC.

Simplicidad/Facilidad de uso

Los usuarios necesitan muy poca información adicional para usar esta tecnología de redes de área local inalámbricas.

Seguridad

Dado que la tecnología inalámbrica nació para aplicaciones militares, la seguridad estuvo desde siempre entre las especificaciones de diseño, y se garantiza por varios niveles de encriptación.

Rapidez y Simplicidad de Instalación

Instalar un sistema inalámbrico de área local puede ser rápido y fácil, y elimina la necesidad de mandar cables a través de paredes y zonas abiertas. Además, permite que la red llegue a sitios donde el cableado no podría llevarla.

Compatibilidad con Redes Existentes

La mayor parte de las redes de área local inalámbricas proporcionan un estándar de interconexión con redes cableadas como Ethernet o Token Ring. Los nodos de la red inalámbrica son soportados por el sistema de la red de la misma manera que cualquier otro nodo de una red de área local, aunque con los controladores (drivers) apropiados. Una vez instalado, la red trata los nodos inalámbricos igual que cualquier otro componente de la red.

CAPITULO II

RUTEO SIMPLIFICADO PARA COMPUTADORAS MÓVILES USANDO TCP/IP.

CAPITULO II

"RUTEO SIMPLIFICADO PARA COMPUTADORAS

MÓVILES USANDO TCP/IP" ⁵

2.1 Introducción

Uno de los protocolos de red más populares es el protocolo de Internet el TCP/IP. En este protocolo es IP el responsable de la conexión entre redes y el TCP el cual garantiza datos confiables. El protocolo IP fue diseñado usando el modelo implícito de Clientes de Internet (Internet Hosts) donde a cada estación de la red se asigna una dirección, por esto, en el pasado no era permitido que computadoras inalámbricas, se movieran entre redes IP diferentes sin que se perdiera la conexión.

Se tratará de explicar un marco dentro del cual las computadoras móviles puedan moverse libremente de un lugar a otro sin preocupación de las direcciones Internet de la red cableada existente. La computadora móvil se "Direcciona" en una nueva "Red Lógica", que no está relacionada con ninguna otra red existente, entonces manejaremos la topología de esta nueva red, rastreando los movimientos de las computadoras móviles; este sistema opera con tres tipos de entidades que son:

1. Las Computadoras Móviles (MC)
2. El Ruteador Móvil (MR), el cual sirve como guía para la nueva "Red Lógica"
3. La Estación Base (BS), la cual es un nodo de las redes existentes y realiza la conexión de datos entre las computadoras móviles y las redes existentes

El modelo básico es, que las Computadoras Móviles (MC) se conectaran a la Estación Base que este más cerca ó a la que más le convenga, y que la comunicación entre sistemas existentes y computadoras móviles sea realizada por medio de un Ruteador Móvil (MR) que contendrá la dirección Internet de la

computadora móvil

El MR realiza la conexión a la "Red Lógica" asociando implícitamente la dirección IP de la computadora móvil. En la Figura 2.1 se ilustra el modelo. El MR y la Estación Base controlan y mantienen la topología de la "Red Lógica". Los Clientes de otras redes pueden comunicarse con la nueva "Red Lógica" de forma normal. Se intentará explicar el diseño y la implementación de como estas tres entidades cooperan entre si para mantener la operación de la "Red Lógica"

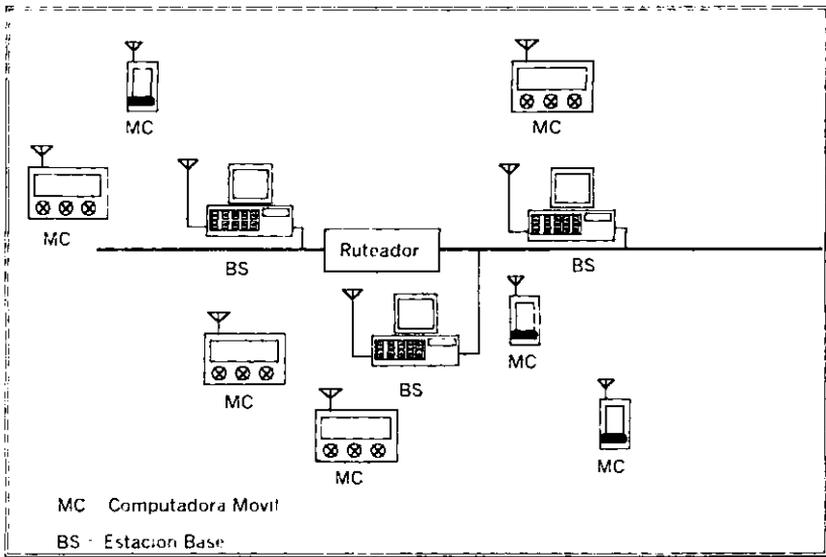


Figura 2.1 Modelo de la Red Lógica

Para ver como la solución se adapta en el modelo de Internet de cooperación de redes, estas capas son usadas por el protocolo Internet. El protocolo Internet se describe en la Figura 2.2.



Figura 2.2 Protocolo Internet

El modelo le permite a la MC, pasarse en una red que es "Lógicamente" distinta de otras, este modelo de "Red Lógica" puede ser utilizada por cualquier red actual

Se asume que es una conexión implementada, entre una computadora móvil y una Estación Base (BS). Por ejemplo la computadora móvil puede tener un enlace de radio frecuencia a la estación de base, también se asume que el problema de superposición de células es resuelto en la capa de Enlace de Datos.

Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet TCP/IP

Este Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo Internet (TCP/IP) maneja cuatro capas para su modelo de red, los cuales permiten transferir información y asegurar que esta este libre de errores.

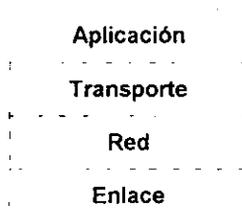


Tabla 2.1 Capas del Protocolo TCP/IP

La capa de red también es llamada capa Internet y la capa de enlace es llamada capa de acceso a la red. Cada capa tiene sus funciones definidas, solo se mencionaran las dos primeras, ya que son con las cuales se interactúa en la red inalámbricas

Capa de Enlace

Esta capa esta implementada en el sistema operativo y en la tarjeta de interfaz que conecta a la computadora con la red. Tiene a su cargo los detalles de comunicación en la parte física (Hardware) así como garantizar la confiabilidad de ésta. La capa de red le entrega a la capa de enlace paquetes de información llamados datagramas. Cada uno de ellos contiene un número IP o dirección IP del destinatario. Sus funciones principales son.⁶

1. Convertir los datagramas en tramas (frames). Debido a que las tarjetas de red requieren que la información que enviaran esté encapsulada en forma de tramas.
2. Convertir el número IP del destinatario en su dirección física. En el esquema de Internet no es tan significativa la dirección IP de una computadora, cada computadora tiene una dirección física de red, la cual esta contenida en la tarjeta de red.
3. Convertir de regreso las tramas recibidas en datagramas para entregarlas a la capa de enlace en el lado del receptor

⁶ [Claudia Iturriaga Velásquez y Daniel M. Germán]

Capa de Red

Esta capa es el corazón de Internet. Su función principal es la entrega de paquetes (datagramas) de una computadora a otra. Implementa algoritmos para ruteo. Para evitar congestionamientos y para interconexión de redes (gateways y ruteadores). Sus servicios son no orientados a conexión (no requieren de un enlace permanente). No se encarga de revisar si un datagrama llegó a su destino o no, ni de volverlo a mandar en caso de tener algún error. Su protocolo central es el IP y realiza las siguientes tareas.⁶

1. Recibe de la capa de transporte la información a enviar (en paquetes llamados segmentos) que incluye la dirección IP del destinatario.
2. Encapsula estos segmentos en datagramas.
3. Determina la ruta que debe seguir para entregar cada datagrama. Si se encuentra en otra red determinará cuál gateway o ruteador enviará la información. Una vez determinada la dirección de la otra computadora, entrega a la capa de enlace el datagrama.

2.2 Solución: Ruteando Sobre una Red Lógica

En este modelo, cuando el paquete enviado a la MC llegue primero al Ruteador Móvil (MR) por medio de la "Red Lógica", el procedimiento de ruteo será tan largo como los procedimientos normales. Además, una vez que los paquetes que van a la MC, lleguen a la Estación Base (BS) serán enviados correctamente gracias a la Capa de Enlace de Datos. Así, para la entrega de paquetes se requiere que se diseñe un mecanismo para la entrega correcta de paquetes desde el Ruteador Móvil (MR) a la Estación Base que está sirviendo actualmente al Cliente destino.

⁶ [Claudia Iturriaga Velásquez y Daniel M. Germán]

La entrega correcta de paquetes "que salen" en este modelo es fácil, cuando la Computadora Móvil (MC) transmite un paquete a un Cliente existente, el Ruteador Móvil no manda a todos el paquete, a menos que el destino sea otra computadora móvil dentro de la red lógica. Una vez que la Estación Base reciba el paquete de una MC a un Cliente en la red alambrada, éste será entregado por mecanismos ya existentes.

Todas las Estaciones Base (BS) deben enviar paquetes de la MC a la ruta correcta tal y como lo harían para cualquier otro paquete que llegará de otra Estación Base. La transmisión de datos entre dos MC puede ser manejada por una simple petición a la Estación Base de enviar paquetes a la ruta de la MC destino. Sin embargo, en este caso la optimización se diseñará para manejar transmisiones entre computadoras móviles en la misma célula ó células "vecinas" esta optimización será tratada por un código de casos especiales en la Estación Base.

2.3 Encapsulación Necesaria

Sin embargo, cuando un paquete llega al MR, no se puede confiar en el ruteo IP normal, porque todos los ruteadores existentes que no tengan información adicional devolverán el paquete de regreso al MR en lugar del BS correcto. Esto provocará un ruteo punto-a-punto entre otras rutas intermedias y será manejable, poco a poco, por las siguientes razones:

1. Cada Ruteador Móvil necesitará un ruteo punto-a-punto para cada computadora móvil (para saber la dirección de la BS actual).
2. Para actualizar esta información, deberá descartar cada ruta cuando una computadora móvil cambie de lugar.

Este requerimiento para un manejo de información rápido y global, parece llevarlo al fracaso. La solución es mantener la asociación entre las BS y el MC por medio del MR. Se propone, para obtener paquetes del MR a una BS en particular, un esquema

de encapsulación. El MR simplemente "envuelve" el paquete IP destinado a una computadora móvil.

El MR "envuelve" el paquete IP, destinado para la Estación Base. Una vez encapsulado el paquete puede ser entregado usando rutas existentes a la Estación Base, la cual desenvuelve el paquete y lo transfiere a la computadora móvil.

La encapsulación no es más que un método por el cual el dato es mandado al Cliente destino, lo cual viola las pretensiones básicas del protocolo Internet por cambiar su localización, no obstante podremos entregarlo usando los mecanismos disponibles en acuerdo con el protocolo.

Así la encapsulación protege la parte que viola el problema de direccionamiento de la entidad existente que opera dentro del dominio Internet, así se permite la operación con ellos sin requerir ningún cambio.

2.4 La Asociación entre Computadoras Móviles y Estaciones Base

Para rastrear la posición de las Computadoras Móviles (MC'S) cada Estación Base envía una notificación al MR cuando nota que una nueva MC a entrado en su célula. Cuando esto ocurre la responsabilidad de la entrega del paquete a la MC, dentro de una célula, es transferida de la Estación Base anterior a la Estación Base actual, en una transacción llamada "Handoff". En este diseño el "Handoff" es controlada por las Estaciones Bases.

Las Estaciones Base serán "notificadas" cuando una MC entre a su célula. Si estás son células superpuestas, entonces normalmente serán los programas de instalación de la red inalámbrica (Librerías Dinámicas de Enlace- DLLs-), de las Estación Bases las que determinen cual de las dos será la que otorgue el servicio a la MC dentro de la superposición.

En los casos de superposición, en los que las Librerías Dinámicas de Enlace no puedan hacer una elección, el MR esta equipado para determinar esta decisión. Si dos Estaciones Base notifican al MR que ellas desean dar servicio a la Computadora Móvil, el MR seleccionará únicamente una, usando un criterio de selección aprobado.

El MR del modelo esta equipado con un mecanismo para informar de Estaciones Base y MCs en competencia, para determinar cual Estación Base será la seleccionada para atender a la MC. Una vez selecciona, las Librerías Dinámicas de Enlace realizarán transacciones extras tal como la localización del canal, podrán ser realizadas entre la Estación Base y la MC.

Cuando un paquete llega a la Estación Base para una computadora móvil, pero la computadora móvil no se encuentra, se origina un problema interesante acerca de la correcta disposición del paquete recién llegado. Varias opciones son propuestas.

1. El paquete se puede dejar. En muchos casos la fuente solo se olvida del paquete momentáneamente, los datagramas no requieren entrega garantizada, cuando los datagramas llegan a su destino, un protocolo de más alto nivel retransmitirá y retrasará la aplicación destino. Esto no es tolerable en sistemas donde varios usuarios necesitan realimentarse de información.
2. El paquete será regresado al MR para su entrega. Si la computadora es encontrada en algún lado, el modelo asume que es un método accesible para la computadora móvil. Pero si ésta se mueve a una nueva célula, entonces, el MR recibirá rápidamente una actualización topológica después de que el movimiento ocurre, y el paquete probablemente será enviado a la célula correcta.
3. El paquete puede ser enviado directamente a la nueva célula por la Estación Base anterior. Esta opción ofrece el menor retardo posible, pero el costo es un procedimiento extra cuando una computadora móvil se

mueve de una célula a otra. La anterior Estación Base deberá, de algún modo, recibir el nuevo paradero de la computadora móvil desde la Estación Base actual. Sin embargo, se deberá de ayudar a los paquetes que no lleguen a la anterior Estación Base después de que la computadora móvil sea movida a otra célula nueva o si no los algoritmos de envío serán cada vez más complicados.

Cualquier opción que se tome, dependerá del número de paquetes esperados, usará información topológica anterior del MR, y se modificará cuando se determine necesario para ello.

2.5 Ejemplo de Operación

Para ilustrar como las técnicas descritas operan en la práctica, consideramos la secuencia de eventos cuando una computadora se mueve de una célula a otra después de haber iniciado una sección TCP con un cliente correspondiente.

Para iniciar la sesión, la MC envía un paquete "Para-Respuesta" a su Cliente correspondiente tal y como se haría en una circunstancia normal; Figura 2.3 si la MC no está dentro de la célula de la Estación Base, entonces la transmisión no servirá. Si la MC está dentro de una célula, en la que ya había estado, será "Adoptada" por la Estación Base que sirve a la célula, y el paquete que se envió, se mandará a la ruta apropiada por el Cliente correspondiente, tal y como ocurre con los paquetes Internet.

Si la MC de momento, no está en servicio de alguna Estación Base, se realizarán instrucciones independientes para obtener este servicio, por algún protocolo, cuyo diseño no afectará la capa de transmisión IP del paquete saliente. En el caso de que la Estación Base mapee su dirección IP constantemente, la MC al momento de entrar a la nueva célula responderá con una petición de servicio a la Estación Base. Las acciones tomadas por la Estación Base y la MC, para establecer la conexión, no afectan al ruteo de paquetes salientes. En la Figura 2.4 se muestra como los

paquetes serán entregados a una computadora móvil cuando ésta se encuentre todavía dentro de la célula original, y en la Figura 2.5 se indica que se tiene que hacer para entregar el paquete en caso de que la MC se haya cambiado a otra célula.

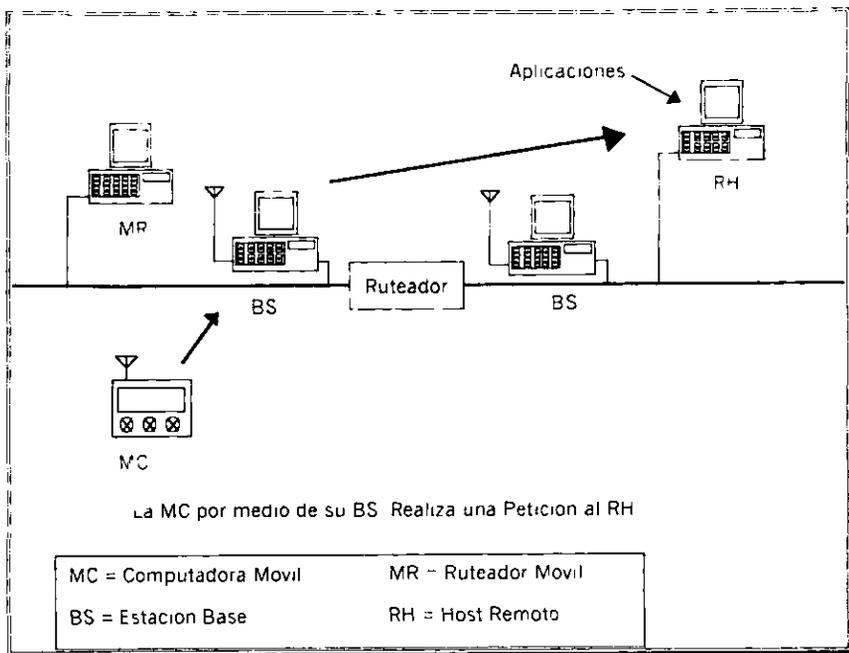


Figura 2.3 Envío de paquetes dentro de la célula que da servicio

Cuando un Cliente recibe un paquete de un Cliente móvil, y desea responder, éste enviará los paquetes a la ruta Internet apropiada, configurada para entregar paquetes a la dirección de la MC. Es muy probable que el paquete navegue entre varias redes, antes de que se pueda encontrar entre el Cliente correspondiente y el MR, el MR que da servicio a la célula indicará la dirección de la computadora móvil. Figura 2.4.

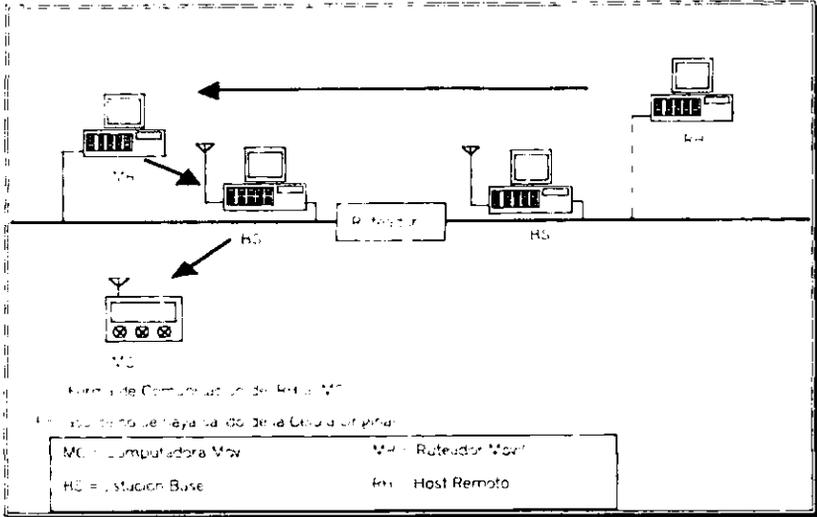


Figura 2.4 Entrega de paquetes dentro de la célula que da servicio

Cuando una computadora móvil se mueve a otra célula, los datos asociados en el Ruteador Móvil (MR) serán actualizados para reflejarlos a la nueva Estación Base que está sirviendo a la MC. Por consecuencia, cuando el MR es requerido para rutear un paquete a una computadora móvil, presumiblemente tendrá información actualizada con respecto a cual estación base debe de recibir el siguiente paquete.

Figura 2 5

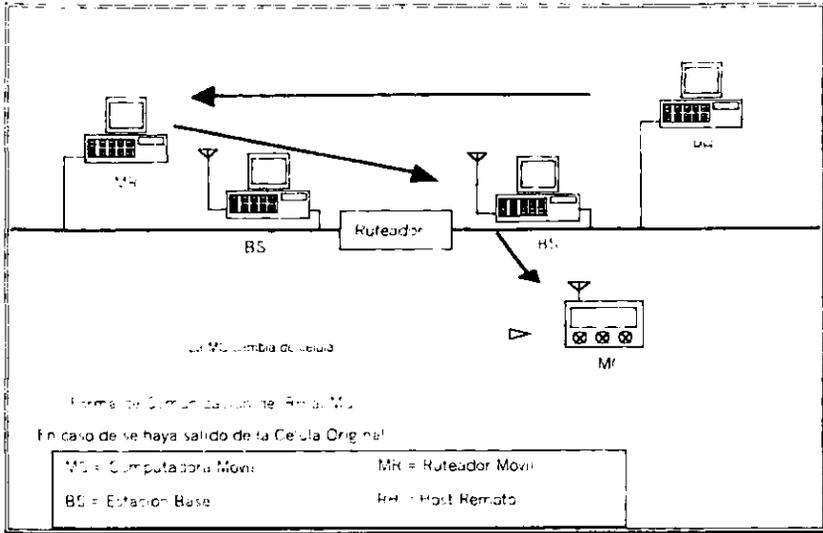


Figura 2.5 Entrega de paquetes en otra célula que ahora da el servicio

Para entregar el paquete a la Estación Base, el MR lo encapsula dentro de un nuevo paquete; conteniendo la dirección de la Estación Base, como la dirección IP de destino. Esta encapsulación puede realizarse con un protocolo existente, el IPIP (IP dentro de IP), el protocolo IP número 94, entonces el paquete encapsulado es entregado por técnicas de ruteo IP convencionales a la estación base apropiada, la cual desenvolverá el paquete original y lo entregará a la computadora móvil (Figuras 2.4 y 2.5)

Se debe de asumir que el MR ha sido propiamente notificado de cualquier cambio en la posición del MC. También cualquier contacto futuro del Cliente correspondiente con la MC, dependerá de la localización futura de la MC la cual de alguna manera se encargara de hacerle saber al MR su posición actual.

Así, se considera que la comunicación bidireccional de datos, puede ser mantenida entre MCs y cualquier Cliente cercano (móvil o no), debido a que el MR conoce todas partes de la "Red Lógica" y la dirección de la MC.

Existen varios contrastes entre el modelo presentado, y soluciones existentes para el mantenimiento de conexiones de redes IP para computadoras móviles.

- 1 Los Clientes móviles pueden ser usados en cualquier parte de la red, sus direcciones han sido configuradas dentro de la tabla de rutas en el resto de la red local
- 2 Se ha utilizado un modelo existente de red con un Ruteo simple, en el diseño, esto permite que las funciones del Ruteador sean distribuidas entre varios sistemas.
- 3 Desde que la información Ruteada es almacenada en el Ruteador, el sistema es protegido contra fallas, en la operación de la Estación Base
- 4 Los Clientes remotos pueden fácilmente iniciar una conexión de red a cualquier MC en particular, sin buscar en cada Estación Base o rutas locales.
- 5 No se requiere cambio al protocolo TCP

CAPITULO III

DISEÑO DE UNA RED INALÁMBRICA.

CAPITULO III

DISEÑO DE UNA RED INALÁMBRICA

3.1 Configuraciones de la Red de Área Local Inalámbrica (WLAN)

El diseño que se pretenda para una red inalámbrica esta determinado en gran medida por los componentes o dispositivos inalámbricos que se vayan a ocupar, dada la gran cantidad de empresas que ofrecen sus productos y su configuración, se tienen dispositivos que pueden llegar a realizar funciones en un solo equipo, que en otra empresa se requeriría de tener separada esta funcionalidad, tal es el caso de los Puntos de Acceso, Estaciones Base o Routers

Pueden ser simples o complejas. La más básica se da entre dos computadoras equipadas con tarjetas adaptadoras para redes de área local inalámbricas (Redes Punto a Punto), de modo que pueden poner en funcionamiento una red independiente siempre que estén dentro del área que cubre cada uno. Esto es llamado red de igual a igual.

Cada cliente tendría únicamente acceso a los recursos de otro cliente pero no a un servidor central (Redes de Servidores de Archivos) Este tipo de redes no requiere administración o preconfiguración



Figura 3.1 Red Punto a Punto

Instalando un Punto de Acceso se puede doblar el rango al cuál los dispositivos pueden comunicarse, pues actúan como repetidores. Desde que el punto de acceso se conecta a la red cableada cualquier cliente tiene acceso a los recursos del servidor y además actúan como mediadores en el tráfico de la red en la vecindad

más inmediata. Cada punto de acceso puede servir a varios clientes, según la naturaleza y número de transmisiones que tienen lugar. Existen muchas aplicaciones en el mundo real con entre 15 y 50 dispositivos cliente en un solo punto de acceso.

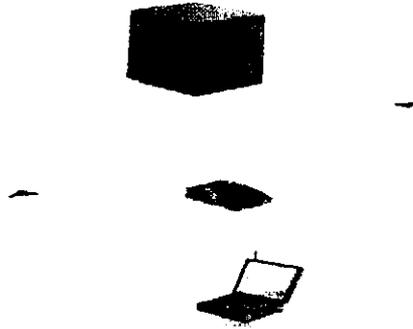


Figura 3.2 Cliente y punto de acceso

Los puntos de acceso tienen un rango de alcance, del orden de 150m en lugares cerrados y 300m en zonas abiertas. En zonas grandes como por ejemplo un campus universitario o un edificio es probablemente necesario más de un punto de acceso. La meta es cubrir el área con células que solapen sus áreas de modo que los clientes puedan moverse sin cortes entre un grupo de puntos de acceso. Esto es llamado "roaming".



Figura 3.3 Múltiples puntos de acceso y "roaming"

Para resolver problemas particulares de topología, el diseñador de la red puede elegir usar un Punto de Extensión (Routeador Móvil, depende del equipo del fabricante a instalar) para aumentar el número de puntos de acceso a la red, de modo que funcionan como tales pero no están ligados a la red cableada como los puntos de acceso.

Los puntos de extensión funcionan como su nombre indica extienden el rango de la red retransmitiendo las señales de un cliente a un punto de acceso o a otro punto de extensión. Los puntos de extensión pueden encadenarse para pasar mensajes entre un punto de acceso y clientes lejanos de modo que se construye un "puente" entre ambos



Figura 3.4 Uso de un punto de extensión.

Uno de los últimos componentes a considerar en el equipo de una red de área local inalámbrica es la antena direccional. Por ejemplo, se quiere una red de área local sin cable a otro edificio a 1 Km de distancia. Una solución puede ser instalar una antena en cada edificio con línea de visión directa. La antena del primer edificio está conectada a la red cableada mediante un punto de acceso. Igualmente en el segundo edificio se conecta un punto de acceso, lo cuál permite una conexión sin cable en esta aplicación



Figura 3.5 Utilización de antenas direccionales

Dependiendo del fabricante, en este caso se requiere de otro dispositivo llamado puente, le cual ayuda a unir dos redes de manera inalámbrica. esto puede adaptarse para ser empleado en un mismo edificio en donde existen otros pisos.

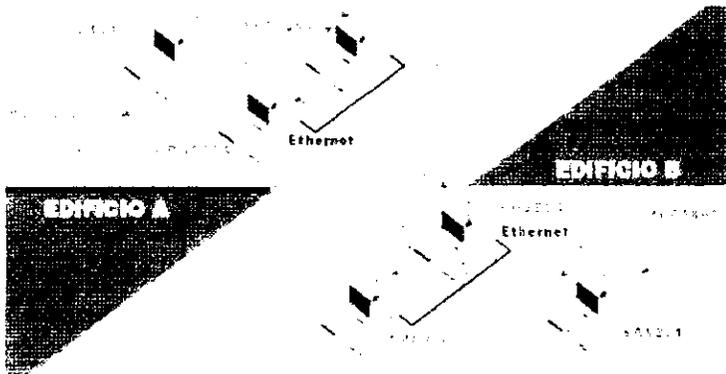


Figura 3.6 Puente entre dos redes

3.2 Elementos Básicos para Diseñar o Crear una Red Inalámbrica

En el armado de una red Inalámbrica se tienen varios dispositivos, programas Instalables y configuraciones del sistema operativo de red, entre los básicos para llevar acabo esto, tenemos :

- 1 La tarjeta **ISA** se instala en computadoras de escritorio sin necesitar cables entre los PCs para su trabajo en red. Todo esto hace que las redes inalámbricas sean de especial utilidad en museos, edificios históricos y artísticos, exposiciones, congresos, fábricas, sedes temporales y en general, donde se requiera modificar con cierta periodicidad la ubicación física de las instalaciones y allí donde el cable limita en mayor medida el campo de trabajo.
- 2 La tarjeta **PCMCIA** permite a los usuarios de computadoras portátiles (Lap-Top y Note-Book) estar en continuo movimiento y mantener la conexión con las computadoras de la red - de escritorio o portátiles - de la red inalámbrica.
- 3 El **Punto de Acceso**, esta compuesto por un software y una tarjeta. Con este Modelo se facilita la configuración de redes inalámbricas en modo **Infraestructura** (que son aquellas que requieren de un dispositivo intermedio para comunicarse, Punto de Acceso o Ruteador Móvil), proporcionando una mayor seguridad en el control de acceso a la red por parte de los equipos inalámbricos. Otras ventajas es la posibilidad de enlazar una red inalámbrica con una red de cable Ethernet. Ambas redes, inalámbrica y de cable, quedarían de este modo integradas en una única red global, de manera que cualquier computadora de la red de cable pueda comunicar con cualquier otra de la red inalámbrica y viceversa.

- 4 El **Puente o Bridge** es parecido al punto de acceso. Solo que tiene como finalidad la unión (o puente) entre dos redes de cables tradicionales (Ethernet), separadas por un cierto espacio físico, que hagan imposible o dificultosa su unión por cable.
- 5 **Controladores (drivers)**, comúnmente esta tecnología tiene su software de instalación el cual contiene estos controladores que permiten a la red que se esta integrando funcione de acuerdo a su definición del modelo
- 6 **Comprobación de la conexión** de las tarjetas de las computadoras inalámbricas con los dispositivos. La mayoría de las soluciones que se emplean, cuentan con software que permite determinar el grado de conexión y confiabilidad de la señal que puede captar.
7. **Configuración del Sistema de Red.** Se requiere añadir un protocolo y los servicios necesarios para que funcione. Lo más común es que se añada el protocolo TCP/IP y el Cliente y Servidor de redes Microsoft.
8. **Configurar TCP/IP** Básicamente requiere se indique la dirección IP de la computadora y la máscara de red
- 9 **Asignar un nombre a la computadora.** Se debe especificar un nombre único de la computadora en la red y englobarlo dentro de un grupo de trabajo

3.3 Pasos para Diseñar una Red.

En las redes y en la planeación de adquirir nuevos elementos para mejorar la productividad y aprovechar los recursos, requieren de tener una visión de sus necesidades y los motivos por los cuales se pretende introducir una tecnología en la organización

Para poder tener un mejor panorama se mencionan los pasos que se deben de seguir para lograr solucionar sus necesidades Como son.²

1. Analizar sus necesidades en términos de problemas y metas
2. Realizar un análisis del lugar para determinar que facilidad de recursos que se tienen.
3. Realizar un diseño básico
4. Seleccionar el equipo
5. Crear un plan de configuración detallado
6. Crear una tabla de tiempos
7. Conseguir licencias (si se requieren)
8. Planear las tareas de administración de la red

Análisis de las Necesidades

Se deben analizar los problemas existentes. Cuales son las razones por las que requiere una red, que es lo que le esta sucediendo por no tener los elementos necesarios para llevar a cabo los procesos requeridos en su empresa.

Exponer esta situación (los problemas que se tienen) nos permite argumentar el motivo por el cual se requiere establecer una nueva forma de comunicación, ayuda a determinar si realmente se requiere una tecnología en su organización. La cuestión básica es demostrar que la solución cuesta menos que los problemas, que los soluciona y que se pueden tener beneficios adicionales o simplemente que se requieren de una manera u otra.

² [Mark Gibbs]

Una vez que establecieron los problemas y las implicaciones financieras, se puede identificar cuáles son las metas, es decir los resultados esperados de la solución. Se detallan las características y servicios que desea establecer, así mismo se debe puntualizar lo que usted desea que la red haga por la empresa. Considere sus necesidades en términos de lo que desea lograr y no el cómo lograrlo.

Análisis del Sitio

Una vez establecidas sus metas, requiere identificar los recursos con los que cuenta, es decir analizar el sitio. Hay dos áreas primordiales:

1. Ubicación y Servicios
2. Equipo

Se requiere se elabore un plano del lugar, identifique equipo relevante así como contactos eléctricos importantes para la distribución de cargas de energía. Saber donde se encuentra cada persona y la distribución de espacios, es de gran ayuda para poder ubicar los nuevos servicios de manera adecuada.

Los equipos que se tienen pueden tener las características básicas para permitir lograr la solución deseada, sin embargo podría no ser así. Saber con que se cuenta es de gran ayuda, así sabrá si requiere incrementar capacidades de estos equipos o no tomarlos como parte de su plan.

El plan Básico

Ya se han definido los problemas, definido las necesidades, ubicado el lugar e inventario el equipo, ahora se puede planear la red.

Se deben buscar soluciones sencillas. Estos son algunos de los puntos que debe tomar en consideración:

¿Es esta solución más costosa de lo que su beneficio puede justificar?

¿Será costoso o tomará mucho tiempo mantener en funcionamiento esta solución?

Esta solución, ¿hará que otros problemas o soluciones sean más difíciles o complejos?

¿Será difícil de poner en práctica esta solución? ²

Selección de Equipo

Una de las primeras decisiones acerca de la instalación es qué tipo de hardware de red empleara. Pueden llegar a tener limitaciones en cuanto a lo existen, ya que debe cuidar la compatibilidad, que en ocasiones no es tomada en cuenta. La selección del hardware depende de factores como son el costo, su rendimiento y la compatibilidad.

El costo frecuentemente está relacionado con el rendimiento: generalmente mientras más se invierta, se podrá obtener una red de mayor capacidad y velocidad. Pero si sus recursos no tienen un rendimiento adecuado, por más inversión que realicé, no obtendrá lo que desea.

El rendimiento se refiere a la frecuencia con la que los datos viajan sobre la red (las señales) y la manera en que se trasportan. Si su velocidad de transmisión es alta tendrá un mejor rendimiento, tome en cuenta que existen tecnologías de red que llegan a ser más rápidas que las computadoras. En estos casos las velocidades de transmisión de datos entre los dispositivos, se regulan para enviar solo las cargas de datos que pueda soporta uno u otro.

En la compatibilidad básicamente se debe asegurar que los dispositivos que empleara para interconectar su red están certificados para funcionar con su sistema operativo. Existen dispositivos creados para funcionar solo para ciertos tipos arquitecturas (Productos especiales para una tecnología específica) esto abarca tanto al hardware como al software.

[Mark Gibbs]

Planes de Configuración

Ahora se requiere sea depurado el plan que acaba de diseñar. Se debe detallar y diseñar los puntos específicos, al punto de que se tenga un conocimiento de cómo quedara la red cuando se instale.

Se debe crear la configuración detallada de la distribución física de la red. Se apoya del análisis de distribución del sitio que se vio con anterioridad. Cables, computadoras, dispositivos inalámbricos, etc. Se deben de indicar.

En la configuración general, debe considerar la planeación de su diseño en estos puntos

1. El nombre que recibirá la máquina en la red
2. Que tipo de maquina será (estación de trabajo, estación de trabajo/servidor –clientes-punto o servidor-punto-, sólo servidor).
3. ¿Qué función tendrá cada servidor? ²

Los nombres que se asignan a las computadoras deben ser apropiados para su organización y deben ser comprensibles. El tipo de máquina que determine, le permitirá tener o no acceso a sus recursos. Tome en cuenta que deberá tener una administración de los clientes y servidores, no es buena idea tener a todas sus maquinas haciendo funciones de servidor. Por ello realizo un análisis previo de las características de su equipo. Pero si debe tener más de uno, para disminuir la carga de trabajo sobre uno en particular, sobre todo si tiene una red punto a punto.

Para cada servidor que designe debe indicar las funciones que desempeñara, tomando en cuenta la configuración general del mismo, los usuarios a los que dará servicio, los privilegios de los mismos y los recursos con los que cuenta.

Calendario de Actividades

Las actividades que se desempeñan bajo un esquema de tiempos y actividades, son de suma importancia para dar tiempo adecuado a cada fase del diseño que se pretende realizar.

Es importante no forzar las actividades y tener una secuencia lógica de lo que puede hacer. Algunos de los eventos que se deben cubrir en un calendario son ²

1. **Ordenar el equipo.** Buscar precios y comprar
2. **Recepción y verificación del equipo.** Comprobar las condiciones y características del mismo.
3. **Leer los manuales y verificar los planes.** Pueden llegar a haber cambios en la configuración y requerimientos del software o especificaciones del hardware. Esto le puede ayudar a tomar acciones correctivas con tiempo.
4. **Preparación del lugar.** Deben tener las condiciones suficientes para poder ubicar los dispositivos físicamente.
5. **Instalación del hardware.** Toma tiempo desempacar unir y ubicar cada parte de los recursos que comprenden una red. Siga los manuales y tome las precauciones necesarias para ello.
6. **Instalación del hardware.** Si requiere intercambiar información entre computadoras, es preferible realizar un respaldo de la misma antes de llevar a cabo este paso. Si sucede algo inesperado, no querrá perder su información.
7. **Configuración y pruebas.** Esto puede llegar a ser un proceso largo, en este punto se debe planear con pruebas específicas para asegurar el funcionamiento y confiabilidad de la transmisión de datos.
8. **Lista para funcionar.** Se debe asignar una fecha de término para que la red este funcionando y se pueda poner a andar. El siguiente punto es de suma importancia.
9. **Capacitación.** Se requiere que el uso de la red sea transparente para los usuarios, por ello se debe de capacitar a los mismos, sobre los procesos que

²[Mark Gibbs]

pueden realizar y la manera de llevarlos a cabo. No olvide tomar en cuenta la resistencia al cambio que se puede llegar a dar.²

La Aprobación

Se debe de argumentar el sentido que tendrá el unos de la propuesta que esta presentando. Si bien son importantes las cuestiones financieras, también lo es el servicio que esperan de su empresa los clientes. Si logra sacar el mejor provecho de la implantación de su red, tenga por seguro que la inversión tendrá sentido. Existen riesgos de inversión y este puede ser uno de ellos, que tan dispuestos están en una organización a llevar a cabo el uso de tecnologías de vanguardia. Esto puede depender de la visión que tengan del futuro de la misma.

Administración

Administra su red es de suma importancia, se debe llevar una bitácora del sistema. En ella se anotan la información relevante de su red, como se construyo, quien la instalo, dónde se compraron los dispositivos y el software. Esto ayuda a resolver problemas tanto legales, de configuración y de responsabilidades.

Siempre será de gran apoyo a una organización tener un orden en el diseño de su red, es probable que la red que se pretende crear sea muy pequeña, pero no debe menos preciar el crecimiento que puede llegar a tener su organización, en tal caso, tener una secuencia de eventos documentados le serán de ayuda, sobretodo cuando tengan que adaptar nuevas necesidades de tecnología.

Conclusiones

La tecnología de redes es una de las más fascinantes, la cual está ligada a un sin número de ciencias como la de Telecomunicaciones, Informática, Ingeniería, etc. Cada una de ellas permite la integración de estos avances que mueven la información y los recursos que son generados en el mundo.

Las redes de área local inalámbricas son una nueva alternativa que está evolucionando y dando nuevas oportunidades a las organizaciones en la integración de sus datos que transmiten. Si bien no están difundidas ampliamente tanto en una organización como en un hogar, esto es común en las tecnologías que están en auge y una vez que se den a conocer y se haga uso de sus bondades, se genera un avance en cuanto a tipos de dispositivos y arquitecturas, permitiendo tener una gama de opciones.

Existen diversas opciones para crear una red ya sea como un servidor de disco, un servidor de archivos o una red punto a punto. Las organizaciones pueden adaptar sus necesidades a la que más les resulte beneficioso. Las redes punto a punto son una buena opción ya que permiten compartir recursos y información de manera eficiente y confiable.

Este trabajo pretendió dar una idea de las capacidades que se pueden explotar ya sea por una persona u organización al hacer uso de la tecnología de la red inalámbrica. Son muchas las consideraciones para implantar una red de este tipo, sin embargo, la facilidad que otorga la tecnología al hacer los dispositivos más baratos, sencillos y eficientes, permite que se expandan las oportunidades.

Glosario de Términos

ARCnet	Red de Computación de Recursos Anexos.
Banda Ancha	Técnica de comunicación en la que se envían múltiples flujos de datos de manera simultanea.
Banda Base	Una técnica de comunicación en la que se envía un solo flujo de datos.
BITS	Es la unidad mínima de información que se puede transmitir entre computadoras y dispositivos interconectados.
Bus	En la estructura interna de una computadora es el canal físico en el cual se conectan los dispositivos de hardware para recibir procesar y enviar información. Una red es el canal a través del cual la computadora se conecta para comunicarse con las otras computadoras.
Compuerta Gateway	o Dispositivo que traduce datos entre sistemas que son incompatibles o que usan protocolos distintos.
CSMA/CA	Carrier Sense Múltiple Acces with Colision Avoidance Conductor-Sensor de –Acceso Múltiple que evita la Colisión
DLL	Son Librerías de programas que se instalan cuando se coloca un dispositivo nuevo en una computadora Dynamic Link Library
Drivers	Programas suministrados por los vendedores de los distintos dispositivos que integran de una computadora este o no en una red, los cuales permiten el correcto funcionamiento de la misma.
ETSI	“European Telecommunications Stardard Institute”
FCC	Federal Comunication Commission. Comisión Federal de Comunicaciones
GHZ	GigaHertzio. Equivale a mil millones de HZ.

Hub	Concentrador es un dispositivo de la capa física. Sirve para conectar varias estaciones de usuario por medio de un cable dedicado.
Hz,	Abreviatura de Hertzio. Unidad Hz unidimensional para medir la frecuencia con la cual una señal electromagnética cambia de valor. Un hertzio equivale a un ciclo por segundo.
IEEE	"Institute of Electrical & Electronics Engineers" Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos
IEEE 802.X	<p>Conjunto de especificaciones para una Red de Área Local del Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE). El comité 802.11 completó un estándar para las Redes de Área Local (wireless LANs) de 1 y 2 Mbps en 1997. Hace poco se finalizó el IEEE 802.11 HR, una versión para 11 Mbps del mismo estándar.</p> <p>Conjunto de especificaciones de la red de área local dictadas por el IEEE (the Institute of Electrical and Electronic Engineers). La mayor parte de las redes cableadas cumplen la norma 802.3, especificación para las redes Ethernet basadas en CSMA/CD, o la norma 802.5, especificación para las redes Token Ring. Existe un comité 802.11 trabajando en una normativa para redes inalámbricas de 1 y 2 Mbps. La norma tendrá una única capa MAC para las siguientes tecnologías: Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS), Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) e infrarrojos. Se están desarrollando borradores de las normas.</p>
ISA	Arquitectura Industrial Estándar
ISM	Industrial Scientific Medical band. Banda médica científica e industrial
ITU	The International Telecommunications Union. Unión Internacional de Telecomunicaciones

KHz	Kilohercio. Equivale a 1000 HZ.
LAN	Local Área Network. Red de Área Local
MA	Metropolitan Área Network. Red de Área Metropolitana
MAC	Medium Access Control. Control de Acceso al Medio
MHz	Megahercio. Equivale a un millón de HZ.
Microcélula	Un espacio físicamente limitado en el cual una cantidad de dispositivos inalámbricos se pueden comunicar.
Multipath	La variación de la señal causada cuando las emisiones de radio toman múltiples caminos desde el transmisor hacia el receptor
NIC	Tarjeta de Interfaz de Red. Network Interface Card.
Nodo Wireless, o inalámbrico	Una computadora con una tarjeta interfaz para red inalámbrica.
PCMCIA	Asociación Internacional de Tarjetas de Memoria para Computadoras Personales
Protocolo	Serie de reglas y procedimientos que gobiernan el intercambio de datos entre dos sistemas.
Punto de acceso, Access Point	Aparato que transporta datos entre la red inalámbrica y la red cableada
Red independiente	Red que proporciona (normalmente temporalmente) conectividad de igual a igual sin depender de una infraestructura completa de red
Roaming	Movimiento de un nodo inalámbrico entre dos microcélulas. Usualmente ocurre en infraestructuras de redes construidas sobre múltiples puntos de acceso
Ruteador Router	o Dispositivo que conecta redes que utilizan protocolos distintos. se emplea para separar y disminuir el tráfico de una red

Sistema Operativo	Es el programa que administra los recursos de la computadora. Estos recursos son: Memoria, Información, conexiones a la red, dispositivos (Impresoras, ratón, video, discos compactos)
Términos de radio frecuencia	de GHz, MHz, Hz. La unidad internacional de medida de frecuencia es el Hertzio (Hz) el cual es equivalente a la unidad antigua de ciclos por segundo. Un MHz es un millón de Hertzios y un GHz son mil MHz (mil millones de Hz). Como referencia: La frecuencia eléctrica utilizada en Europa son 50 Hz y en EEUU son 60 Hz. La banda de frecuencia de radiodifusión AM es 0.55 - 1.6 MHz. La banda de frecuencia de radiodifusión FM es 88 - 108 MHz. Los hornos microondas típicamente operan a 2.45 GHz.
UTP	Unshielded Twisted Pair, Par Trenzado no Apantallado
WAN	Wide Area Network, Red de Área Amplea
Watt	Unidad de energía que se emplea para desplazar una señal de radio frecuencia
WLAN	Wireless Local Network, Red de Área Local Inalámbrica

Bibliografía

1 - [Uyless]

Uyless Black Redes de computadores : Protocolos, normas e interfaces.

Editorial Macrobit , Ra-ma. 1990

2 - [Mark Gibbs]

Redes para Todos

Editorial Prentice Hall 1994

Tanenbaum. A. S

Modern Operating System

Editorial Prentice Hall 1992

Métodos y Técnicas de Investigación

Lourdes Munich

Ernesto Ángeles

Editorial Trillas 1998

Revistas

3 - [Molina Jiménez] Carlos Molina Jiménez

Departamento de Ciencias de la comunicación IIMAS-UNAM

Soluciones avanzadas Año 5 Núm. 51

Soluciones avanzadas Año 5 Núm. 46

6 - [Claudia Iturriaga Velásquez y Daniel M. Germán]

Universidad de Waterloo Canada

Soluciones avanzadas Año 4 Núm. 33

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

PC ACTUAL

Año 12 No. 118 Abril 2000

Barcelona España

Direcciones Electrónicas URL.

4. Redes Inalámbricas (WLAN) Laboratorio de Redes de Computadores
<http://www.arrakis.es/~sergilda/wlan/portada.htm>

5. - Monografías de Redes Inalámbricas

JOSE EDUARDO AGUIRRE

http://www.um.es/~eutsum/escuela/Apuntes_Informatica/Divulgacion/Informatica/rede_sinalam.html

Boletín de Computación

El diano

<http://www.boinet.bo/eldiario/Sucre61.html>

Redes Inalámbricas

Los Enlaces del Mañana Hoy

Ing. Jorge O. Flores Vázquez

www.baja.gob.mx/organizacion/dgi/biblioteca/ci/ci6/art_10.htm

La oportunidad está en el aire

http://www.itvm.com/Notas/Ediciones/0200_vars_informe_laoportunidad.htm