

REDES LOCALES

Los medios de transmisión inalámbricos

1.4

1º C.F.I.G.M. SISTEMAS MICROINFORMÁTICOS Y REDES
2012-2013

SISTEMAS INALÁMBRICOS

Para usuarios móviles los pares trenzados, los cables coaxiales y la fibra óptica no son útiles. Estos usuarios necesitan obtener los datos sin estar atados a la infraestructura de comunicaciones terrestres.

Existen diversas tecnologías de transmisión inalámbrica:

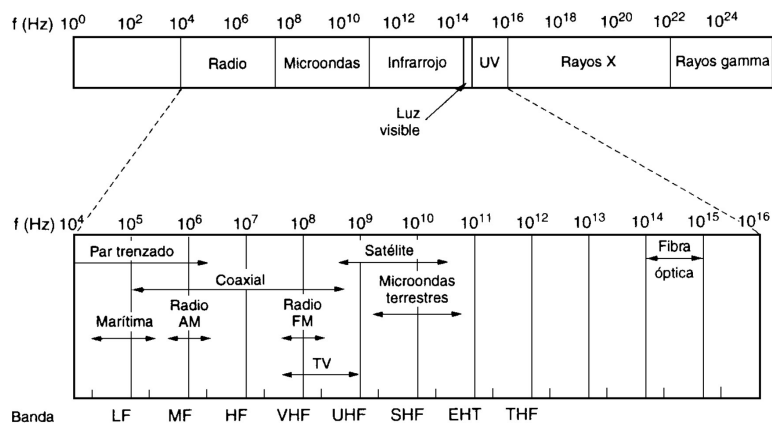
1. Radiotransmisión

Las **ondas de radio** son **fáciles de generar**, pueden viajar **distancias largas** y **penetrar** edificios sin problemas, de modo que se utilizan mucho en la comunicación, tanto en interiores como en exteriores. Las ondas de radio también son **omnidireccionales**, lo que significa que viajan en todas direcciones desde la fuente, por lo que el transmisor y el receptor no tienen que alinearse con cuidado físicamente.

Las propiedades de las ondas de radio dependen de la frecuencia. En todas las frecuencias, las ondas de radio están sujetas a **interferencia** por los motores y otros equipos eléctricos.

Por la capacidad de las ondas de radio de viajar distancias largas, la interferencia entre usuarios es un problema. Por esta razón, los gobiernos legislan estrictamente el uso de radiotransmisores.

Veamos el espectro de frecuencias desde el punto de vista de las comunicaciones:



Los términos LF, MF y HF se refieren a las frecuencias baja, media y alta (Low, Medium, High), respectivamente. Queda claro que, cuando se asignaron los nombres, nadie esperaba rebasar los 10 MHz, así que las bandas más altas se denominaron después bandas de *muy, ultra, super, extremadamente y tremendamente* alta frecuencia. Más allá de eso ya no hay nombre, pero las designaciones *increíblemente, asombrosamente y prodigiosamente* alta frecuencia sonarían bien.

Las tecnologías **Bluetooth y Wi-Fi**, que definen estándares de comunicación inalámbrica que posibilitan la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia, trabajan en el rango de 2,4 a 2,48 GHz (UHF). Esta banda de frecuencias no precisa legislación del gobierno.

En la siguiente tabla, a modo de ejemplo, se exponen algunas tecnologías que utilizan transmisión por radiofrecuencias indicando el rango de frecuencias utilizado por cada una de ellas:

TECNOLOGÍA	RANGO DE FRECUENCIAS
RADIO AM	530kHz - 1600kHz (MF)
RADIO FM	88MHz - 108MHz (VHF)
TELEVISIÓN	Banda 1 → 54MHz - 88MHz (VHF) Banda 3 → 174MHz - 216MHz (VHF) Bandas 4 y 5 → 512MHz - 806MHz (UHF)
GPS	1.575,42 Mhz
GPRS	900 y 1800 MHz
UMTS (3G)	2GHz
WI-FI	2,4Ghz
BLUETOOTH	2,4 a 2,48 GHz

Actividad: Buscar en Internet el rango de frecuencias utilizado por la TDT.

Transmisión por microondas



Torre de telecomunicaciones mediante microondas

Se denomina **microondas** a unas ondas electromagnéticas definidas en un rango de frecuencias determinado; generalmente de entre 300 MHz y 300 GHz.

El rango de las microondas está incluido en las bandas de radiofrecuencia, concretamente en las UHF, SHF y EHF.

Una de las aplicaciones más conocidas de las microondas es el horno microondas, que usa un magnetrón para producir ondas a una frecuencia de aproximadamente 2.45 GHz. Estas ondas hacen vibrar o rotar las moléculas de agua, lo cual genera calor. Debido a que la mayor parte de los alimentos contienen un importante porcentaje de agua, pueden ser fácilmente cocinados de esta manera.

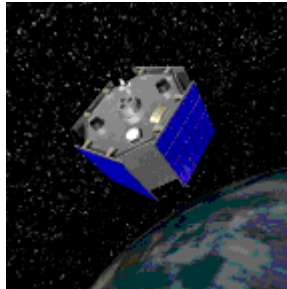
En telecomunicaciones, las microondas son usadas en radiodifusión, ya que estas pasan fácilmente a través de la atmósfera con menos interferencia que otras longitudes de onda mayores. También hay más ancho de banda en el espectro de microondas que en el resto del espectro de radio. Usualmente, las microondas son usadas en programas informativos de televisión para transmitir una señal desde una localización remota a una estación de televisión mediante una camioneta especialmente equipada.

Protocolos inalámbricos LAN, tales como Bluetooth las especificaciones de WiFi de IEEE 802.11g y 802.11 b también usan microondas en la banda ISM, aunque la especificación 802.11a usa una banda ISM en el rango de los 5 GHz. La televisión por cable y el acceso a Internet vía cable coaxial usan algunas de las más bajas frecuencias de microondas. Algunas redes de telefonía celular también usan bajas frecuencias de microondas.

La tecnología de microondas también es utilizada por los radares, para detectar el rango, velocidad y otras características de objetos remotos; o en el máser, un dispositivo similar a un láser pero que trabaja con frecuencias de microondas.

Satélites de comunicaciones

En las **comunicaciones por satélite**, las ondas electromagnéticas se transmiten gracias a la presencia en el espacio de satélites artificiales situados en órbita alrededor de la Tierra.



El ACRIMSat

Un satélite actúa básicamente como un repetidor situado en el espacio: recibe las señales enviadas desde la estación terrestre y las reemite a otro satélite o de vuelta a los receptores terrestres.

Los satélites son puestos en órbita mediante cohetes espaciales que los sitúan circundando la Tierra a distancias relativamente cercanas fuera de la atmósfera.

Antenas parabólicas

Las antenas utilizadas preferentemente en las comunicaciones vía satélites son las antenas parabólicas, cada vez más frecuentes en las terrazas y tejados de nuestras ciudades. Tienen forma de parábola y la particularidad de que las señales que inciden sobre su superficie se reflejan e inciden sobre el foco de la parábola, donde se encuentra el elemento receptor.

Es importante que **la antena esté correctamente orientada hacia el satélite**, de forma que las señales lleguen paralelas al eje de la antena.

La información transmitida a través del satélite sufre un retardo adicional como consecuencia de la larga distancia que debe recorrer la señal.

Otra propiedad interesante del envío de datos por satélite es su difusión. Todas las estaciones incluidas bajo el área del haz, pueden recibir la comunicación, incluso las estaciones piratas. Las implicaciones en cuanto a la privacidad son inmediatas. Es necesario alguna forma de encriptación para mantener el secreto de las comunicaciones privadas.

Los satélites artificiales han revolucionado el mundo de las telecomunicaciones. Resulta un medio ideal para la difusión de imágenes en directo y un sistema sumamente eficaz para los enlaces de datos de larga distancia.

2. Ondas infrarrojas y milimétricas

Las ondas infrarrojas y milimétricas no guiadas se usan mucho para la comunicación de **corto alcance**. Todos los controles remotos de los televisores, grabadoras de vídeo y estéreos utilizan comunicación infrarroja. Estos controles son relativamente direccionales, baratos y fáciles de construir, pero tienen un inconveniente importante: no atraviesan los objetos sólidos (prueba a pararte entre el mando a distancia y el televisor y a ver si todavía funciona). En general, conforme pasamos de la radio de onda larga hacia la luz visible, las ondas se comportan cada vez más como la luz y cada vez menos como la radio.

Por otro lado, el hecho de que las ondas infrarrojas no atraviesen bien las paredes sólidas también es una ventaja. Esto significa que un sistema infrarrojo en un cuarto de un edificio no interferirá un sistema similar en cuartos adyacentes. Además, la seguridad de los sistemas infrarrojos contra el espionaje es mejor que la de los sistemas de radio, precisamente por esta razón. Por lo mismo, no es necesario obtener licencia del gobierno para operar un sistema infrarrojo, en contraste con los sistemas de radio, que deben tener licencia.

Estas propiedades han hecho del infrarrojo un candidato interesante para las LAN inalámbricas en interiores. Por ejemplo, las computadoras y las oficinas de un edificio se pueden equipar con transmisores y receptores infrarrojos relativamente desenfocados (es decir, un tanto omnidireccionales). De esta manera, las computadoras portátiles capaces de utilizar infrarrojo pueden estar en la LAN local sin tener que conectarse a ella físicamente. Cuando varias personas se presentan a una reunión con sus máquinas portátiles, sólo tienen que sentarse en la sala de conferencias para estar conectados por completo, sin tener que enchufar. La comunicación con infrarrojo no se puede usar en exteriores porque el sol brilla con igual intensidad en el infrarrojo como en el espectro visible.

3. Transmisión por ondas de luz

La señalización óptica sin guías se ha usado durante siglos. Una aplicación más moderna es conectar las LAN de dos edificios por medio de láseres montados en sus azoteas. La señalización óptica coherente con láseres es inherentemente unidireccional, de modo que cada edificio necesita su propio láser y su propio fotodetector. Este esquema ofrece un ancho de banda muy alto y un coste muy bajo. También es relativamente fácil de instalar y, a diferencia de las microondas, no requiere una licencia.



Este tipo de comunicación presenta algunos inconvenientes: Las partículas en suspensión en la atmósfera como la lluvia o la niebla pueden ocasionar interferencias. Además, las brisas ascensionales provocadas por variaciones de temperatura que modifican la densidad del aire, provocan desviaciones del haz de luz evitando que incida correctamente en el receptor. La utilización de la luz coherente del láser añade el peligro de los posibles daños en la retina si es enfocada en el ojo humano.