

Universidad de Guadalajara

Centro Universitario De Ciencias Exactas e Ingenierías

División de electrónica y computación

Departamento De Ciencias Computacionales



Ingeniería en Computación

Redes y Protocolos de Comunicación

Clave: I7031

Sección: D03

A.6: TECNOLOGÍAS LAN.

Alumno:

Arellano Granados Angel Mariano 218123444

Profesor: Anaya Oliveros Jorge

Fecha de Entrega: 23 – Marzo – 2022

Calificación:

Observaciones:

CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN -----	3
OBJETIVO GENERA-----	4
OBJETIVO PARTICULAR-----	4
DESARROLLO-----	4
5.1. IEEE 802.3	
5.1.3.2 FastEthernet	
5.1.3.3 GigabitEthernet	
5.1.4 Versiones de Ethernet	
5.1.4.1 10BASE-T y 10 Base-F, 10BASE-F,	
(Ethernet de fibra), 10BASE-T	
5.1.4.4 10BASE-X	
5.1.5 Método de acceso al medio	
5.1.7 Tramas	
5.1.7.1 Trama IEEE 802.3	
5.1.8 Correspondencia OSI	
5.2 IEEE 802.11	
5.2.1 WLAN	
5.2.2 Frecuencias	
5.2.3 Componentes	
5.2.3.2 AP	
5.2.3.3 IBSS	
5.2.3.4 BSS	
5.2.3.5 DS	
5.2.3.6 ESS	
5.2.4 Versiones	
5.2.4.3 802.11 a	
5.2.4.4 802.11 g	
5.2.5 Método de acceso al medio	
5.2.6 Tramas	
5.2.6.1 Trama de gestión	
5.2.6.2 Trama de control	
5.2.6.3 Trama de datos	
CONCLUSIÓN -----	14
GLOSARIO-----	15
REFERENCIAS-----	15

INTRODUCCIÓN

Tecnologías LAN

Una red LAN consiste en un medio de transmisión compartido y un conjunto de software y hardware para servir de interfaz entre los dispositivos y el medio, así como para regular el acceso ordenado al mismo.

Las topologías usadas para LAN son anillo, bus, árbol y estrella. Una LAN en anillo consiste en un bucle cerrado de repetidores que permite la circulación de los datos alrededor del anillo. Un repetidor puede funcionar también como un punto de conexión de dispositivo, realizándose la transmisión generalmente en forma de tramas. Las topologías en bus y en árbol son secciones pasivas de cable a las que se encuentran conectadas las estaciones, de modo que la transmisión de una trama por parte de una estación puede ser escuchada por cualquier otra estación. Por su parte, una red LAN en estrella incluye un nodo central al que se conectan las estaciones.

Se ha definido un conjunto de estándares LAN que especifica un rango de velocidades y comprende todas las topologías y medios de transmisión mencionados.

En la mayoría de los casos, una organización cuenta con varias LAN que precisan estar interconectadas. La solución más sencilla para satisfacer este requisito es el uso de puentes.

Los centros y los puentes son los componentes básicos de la mayoría de las redes LAN.

El estándar IEEE 802.3, conocido como Ethernet, comprende actualmente velocidades de datos de 10 Mbps, 100 Mbps, 1 Gbps y 10 Gbps. En el caso de las velocidades más bajas se utiliza el protocolo MAC CSMA/CD, mientras que a 1 Gbps y 10 Gbps se emplea una técnica de conmutación.

El estándar de paso de testigo IEEE 802.5 ofrece velocidades de datos desde 4 Mbps hasta 1 Gbps.

El canal de fibra es una red conmutada de nodos diseñada para proporcionar enlaces de alta velocidad para aplicaciones como las redes de almacenamiento.

Las principales tecnologías usadas en redes LAN inalámbricas son los infrarrojos, el espectro expandido y las microondas de banda estrecha.

El estándar IEEE 802.11 define un conjunto de servicios y diferentes opciones de medios de transmisión para redes LAN inalámbricas.

Los servicios recogidos en IEEE 802.11 incluyen la gestión de las asociaciones, la entrega de datos y las cuestiones de seguridad.

La capa física de IEEE 802.11 comprende el uso de infrarrojos y de espectro expandido y ofrece diversas velocidades de datos.

OBJETIVOS:

GENERAL:

Aprender el funcionamiento de las tecnologías LAN a través de ejemplo y tecnologías que usamos día a día.

PARTICULAR:

Comprender el funcionamiento y aplicación de las normas IEEE 802.3 y 802.11.

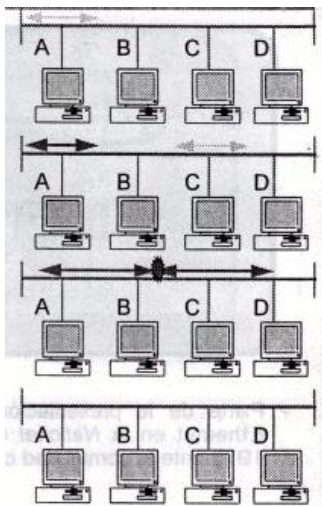
DESARROLLO

5.1. IEEE 802.3

CONTROL DE ACCESO AL MEDIO EN IEEE 802.3

El funcionamiento de la técnica CSMA/CD se puede entender más fácilmente si primero se estudian los esquemas a partir de los que evolucionó.

La técnica CSMA/CD y sus precursoras pueden ser denominadas de acceso aleatorio o de contención. Se denominan de acceso aleatorio en el sentido de que no existe un tiempo preestablecido o predecible para que las estaciones transmitan, sino que las transmisiones se organizan aleatoriamente. Son de contención en el sentido de que las estaciones compiten para conseguir el acceso al medio.



La extensión de la técnica de acceso múltiple con detección de portadora y detección de colisiones de 10 Mbps (CSMA/CD, Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) a altas velocidades constituye una estrategia lógica, puesto que tiende a preservar la inversión realizada en los sistemas actuales.

Tabla 16.1. Características de algunas redes LAN de alta velocidad.

	Fast Ethernet	Gigabit Ethernet	Canal de fibra	LAN inalámbrica
Velocidad de datos	100 Mbps	1 Gbps, 10 Gbps	100 Mbps-3,2 Gbps	1 Mbps-54 Mbps
Medio de transmisión	UTP, STP, fibra óptica	UTP, cable apantallado, fibra óptica	Fibra óptica, cable coaxial, STP	Microondas 2,4 GHz, 5 GHz
Método de acceso	CSMA/CD	Conmutado	Conmutado	CSMA/Sondeo
Estándar	IEEE 802.3	IEEE 802.3	Asociación del canal de fibra	IEEE 802.11

5.1.3.2 FastEthernet

Fast Ethernet es un conjunto de especificaciones desarrolladas por el comité IEEE 802.3 con el fin de proporcionar una red LAN de bajo coste compatible con Ethernet que funcione a 100 Mbps. La designación genérica para estos estándares es 100BASE-T. El comité definió varias alternativas para diferentes medios de transmisión.

5.1.3.3 GigabitEthernet

La estrategia seguida en Gigabit Ethernet es la misma que la adoptada en Fast Ethernet. A pesar de que se define un nuevo medio y una especificación para la transmisión, se sigue adoptando tanto el protocolo CSMA/CD como el formato de trama de sus predecesores Ethernet a 10 Mbps y 100 Mbps. Es compatible con 100BASE-T y 10BASE-T, facilitando la migración. La demanda de tecnología Gigabit Ethernet ha crecido debido a que las organizaciones están adoptando cada vez más 100BASE-T, lo que implica cantidades enormes de tráfico en las líneas troncales.

5.1.4 Versiones de Ethernet

5.1.4.1 10BASE-T

utiliza par trenzado no apantallado en una topología en estrella. Dada la alta velocidad y la baja calidad de las transmisiones sobre este tipo de cable, la longitud de cada enlace se restringe a 100 m. Como alternativa se puede utilizar un enlace de fibra óptica, en cuyo caso la longitud máxima es de 500 m

10BASE-F

contiene tres especificaciones: una topología en estrella pasiva para la interconexión de estaciones y repetidores con segmentos de hasta 1 km de longitud; un enlace punto a punto que puede ser usado para conectar estaciones o repetidores separados hasta 2 km; y un enlace punto a punto que puede usarse para conectar repetidores a una distancia máxima de 2 km.

5.1.4.4 100BASE-X

El esquema 100BASE-X incluye dos especificaciones para el medio físico, una para par trenzado, conocida como 100BASE-TX, y otra para fibra óptica, denominada 100BASE-FX.

100BASE-TX utiliza dos pares de cable de par trenzado, uno para transmisión y otro para recepción. Se permiten tanto STP como UTP de categoría 5, y se usa el esquema de señalización MLT-3 (descrito en el Apéndice 16A).

100BASE-FX utiliza dos fibras ópticas, una para transmitir y otra para recibir. En 100BASE-FX es necesario el uso de algún método para convertir la secuencia de grupos de código 4B/5B-NRZI en señales ópticas. Esta conversión se denomina modulación en intensidad. Un uno binario se representa por un haz o pulso de luz, mientras que un cero binario se representa por la ausencia de pulso de luz o por uno de muy baja intensidad.

100BASE-T4

100BASE-T4 está pensado para ofrecer una velocidad de transmisión de datos de 100 Mbps a través de cable de tipo 3 de baja calidad, siguiendo la idea de poder reutilizar las instalaciones existentes de este tipo de cable en edificios de oficinas. La especificación también permite el uso opcional de cable de tipo 5. 100BASE-T4 no transmite una señal continua entre paquetes, lo que lo hace útil para sistemas alimentados por baterías.

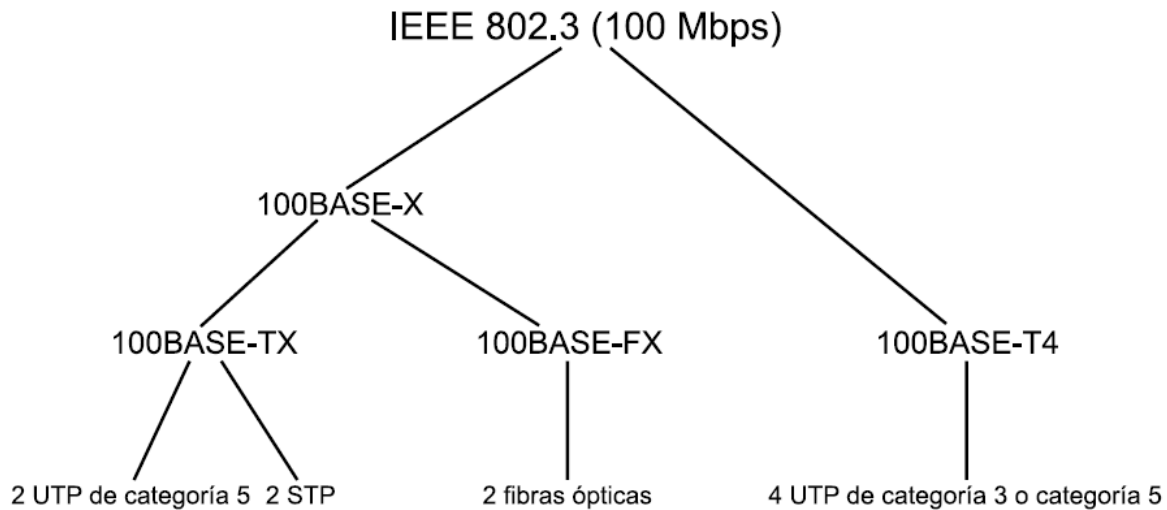


Figura 16.4. Opciones 100BASE-T en IEEE 802.3.

5.1.5 Método de acceso al medio

La especificación a 1.000 Mbps utiliza el mismo formato para las tramas y protocolos que el CSMA/CD usado en las versiones de IEEE 802.3 a 10 Mbps y 100 Mbps. Se han introducido dos mejoras respecto al esquema CSMA/CD básico en lo que se refiere al funcionamiento de los concentradores.

Extensión de la portadora: esta mejora consiste en añadir una serie de símbolos al final de una trama MAC corta, de tal manera que el bloque resultante tenga una duración equivalente a 4.096 bits, mucho mayor que los 512 exigidos en el estándar a 10 y 100 Mbps. El objetivo es que la longitud de la trama, es decir, el tiempo de transmisión, sea mayor que el tiempo de propagación a 1 Gbps.

Ráfagas de tramas: esta funcionalidad permite que se transmitan de forma consecutiva varias tramas cortas (sin superar un límite) sin necesidad de dejar el control del CSMA/CD. Las ráfagas de tramas evitan la redundancia y gasto que conlleva la técnica de la extensión de la portadora, en el caso de que una estación tenga preparadas para transmitir varias tramas pequeñas.

5.1.7 Tramas

5.1.7.1 Trama IEEE 802.3

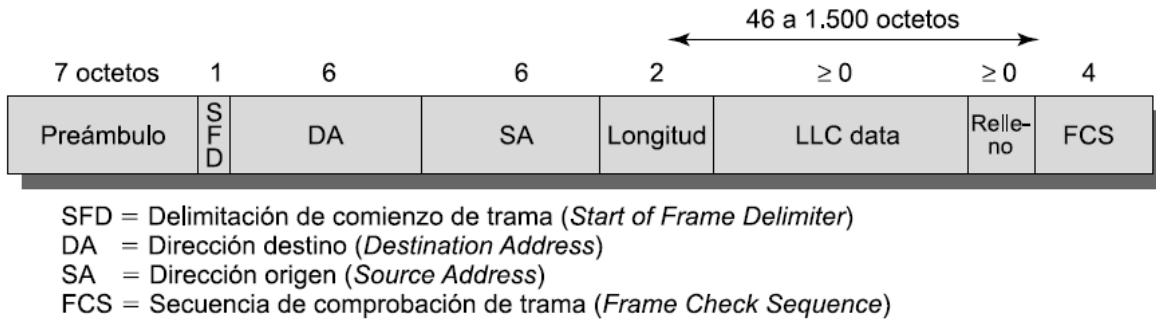


Figura 16.3. Formato de la trama IEEE 802.3.

Preámbulo: el receptor usa 7 octetos de bits ceros y unos alternados para establecer la sincronización entre el emisor y el receptor.

Delimitador del comienzo de la trama (SFD, Start Frame Delimiter): consiste en la secuencia de bits 10101011, que indica el comienzo real de la trama y posibilita que el receptor pueda localizar el primer bit del resto de la trama.

Dirección de destino (DA, Destination Address): especifica la estación o estaciones a las que va dirigida la trama. Puede tratarse de una única dirección física, una dirección de grupo o una dirección global.

Dirección de origen (SA, Source Address): especifica la estación que envió la trama.

Longitud/Tipo: contiene la longitud del campo de datos LLC expresado en octetos, o el campo Tipo de Ethernet, dependiendo de que la trama siga la norma IEEE 802.3 o la especificación primitiva de Ethernet. En cualquier caso, el tamaño máximo de la trama, excluyendo el preámbulo y el SFD, es de 1518 octetos.

Datos LLC: unidad de datos proporcionada por el LLC.

Relleno: octetos añadidos para asegurar que la trama sea lo suficientemente larga como para que la técnica de detección de colisiones (CD) funcione correctamente.

Secuencia de Comprobación de Trama (FCS, Frame Check Sequence): comprobación de redundancia cíclica de 32 bits, calculada teniendo en cuenta todos los campos excepto el preámbulo, el SFD y el FCS.

5.1.8 Correspondencia OSI

Los protocolos definidos específicamente para la transmisión en redes LAN y MAN tratan cuestiones relacionadas con la transmisión de bloques de datos a través de la red. Según OSI, los protocolos de capas superiores (capa 3 o 4 y superiores) son independientes de la arquitectura de red y son aplicables a redes LAN, MAN y WAN.

Así pues, el estudio de protocolos LAN está relacionado con las capas inferiores del modelo OSI.

En la Figura 15.5 se relacionan los protocolos LAN con los de la arquitectura OSI. Esta arquitectura fue desarrollada por el comité IEEE 802 y ha sido adoptada por todas las organizaciones que trabajan en la especificación de los estándares LAN; es la referida como el modelo de referencia IEEE 802.

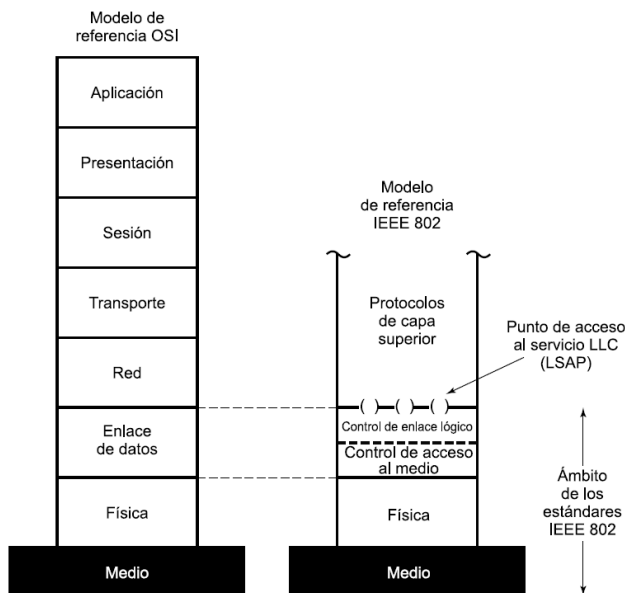


Figura 15.5. Capas del protocolo IEEE 802 en comparación con las del modelo OSI.

5.2 IEEE 802.11

En 1990 se formó el comité IEEE 802.11 con el propósito de desarrollar un protocolo MAC y una especificación del medio físico para redes LAN inalámbricas. La Tabla 17.2 define brevemente los términos clave utilizados en el estándar IEEE 802.11.

La normativa IEEE 802.11 define nueve servicios que deben ser proporcionados por una red inalámbrica para ofrecer una funcionalidad equivalente a la inherente a una LAN cableada tradicional. En la Tabla 17.3 se enumeran estos servicios y se indican dos formas de categorizarlos.

Tabla 17.3. Servicios de IEEE 802.11.

Servicio	Proveedor	Usado para dar soporte a
Asociación	Sistema de distribución	Entrega de MSDU
Autenticación	Estación	Acceso a la LAN y seguridad
Fin de la autenticación	Estación	Acceso a la LAN y seguridad
Disociación	Sistema de distribución	Entrega de MSDU
Distribución	Sistema de distribución	Entrega de MSDU
Integración	Sistema de distribución	Entrega de MSDU
Entrega de MSDU	Estación	Entrega de MSDU
Privacidad	Estación	Acceso a la LAN y seguridad
Reasociación	Sistema de distribución	Entrega de MSDU

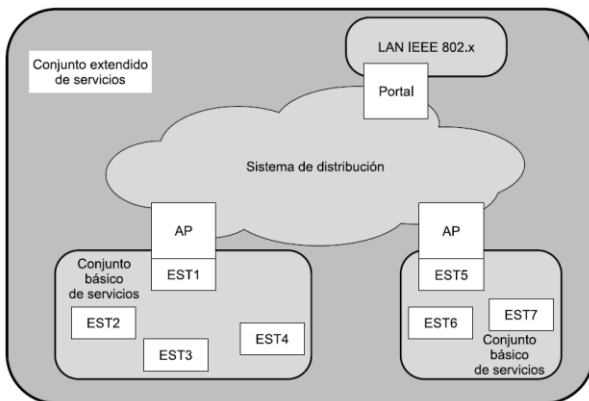
5.2.1 WLAN

5.2.2 Frecuencias

Los detalles del esquema de saltos son ajustables. Por ejemplo, la tasa mínima de saltos en los Estados Unidos es de 2,5 saltos por segundo. La distancia mínima de cada salto en frecuencia es de 6 MHz en Norteamérica y la mayor parte de Europa, mientras que en Japón es de 5 MHz.

Para la modulación, el esquema FH-SS utiliza GFSK de dos niveles para el sistema a 1 Mbps. Los bits cero y uno se codifican como desviaciones de la frecuencia portadora actual. Para el sistema a 2 Mbps se utiliza un esquema GFSK de cuatro niveles en el que las cuatro combinaciones de 2 bits se definen mediante cuatro desviaciones diferentes de la frecuencia central

5.2.3 Componentes



5.2.3.2 AP

El AP entrega la trama a continuación al DS, que se encarga de encaminarla hasta el AP asociado con la estación EST 5 en el BSS de destino. La estación EST 5 recibe la trama y la retransmite a la estación EST 7. Las cuestiones acerca de cómo se transporta el mensaje a través del DS caen fuera del alcance del estándar IEEE 802.11.

5.2.3.3 IBSS

una estación de este tipo es estacionaria o se desplaza únicamente dentro del rango de comunicación directa de las estaciones conectadas a un solo BSS.

5.2.3.4 BSS

Se define como el desplazamiento de una estación desde un BSS hasta otro BSS de destino ubicado en el mismo ESS. En este caso, la entrega de datos a la estación necesita que la función de direccionamiento sea capaz de reconocer la nueva localización de la estación.

5.2.3.5 DS

Los dos servicios implicados en la distribución de mensajes dentro de un DS son la distribución y la integración. La distribución es el servicio primario utilizado por las estaciones para intercambiar tramas MAC cuando la trama debe atravesar el DS para pasar de una estación en un BSS a otra estación en un BSS diferente. Por ejemplo, considerando la Figura 17.4, supongamos que una trama es transmitida desde la estación 2 (EST 2) hasta la estación 7 (EST 7). La trama se envía desde la estación EST 2 hasta la estación EST 1, que es el AP para este BSS.

5.2.3.6 ESS

Se define como el desplazamiento de una estación desde un BSS ubicado en un determinado ESS hasta otro BSS perteneciente a un ESS diferente del primero. Esta situación se soporta únicamente debido a que la estación tiene libertad para moverse. Sin embargo, el mantenimiento de conexiones de capas altas sustentadas sobre 802.11 no puede garantizarse. De hecho, es probable que se produzca una interrupción del servicio.

5.2.4 Versiones

5.2.4.3 802.11 a

La especificación IEEE 802.11a hace uso de la banda de los 5 GHz. Al contrario que en el caso de las especificaciones en la banda de los 2,4 GHz, en IEEE 802.11a no se emplea un esquema de espectro expandido, sino multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM, Orthogonal Frequency Division Multiplexing). OFDM, también conocido como modulación multiportadora, utiliza varias señales

portadoras con frecuencias diferentes, enviando algunos de los bits totales por cada canal. Se trata de un esquema similar a FDM. Sin embargo, en el caso de OFDM todos los subcanales están dedicados a una única fuente de datos.

5.2.4.4 802.11 g

IEEE 802.11g es una extensión de IEEE 802.11b a mayor velocidad. Este esquema combina toda una gama de técnicas de codificación del medio físico utilizadas en 802.11a y 802.11b para proporcionar servicio a diversas velocidades de datos.

5.2.5 Método de acceso al medio

En el caso de 802.11 es un algoritmo MAC denominado DFWMAC (Distributed Foundation Wireless MAC) que proporciona un mecanismo de control de acceso distribuido sobre el que se ubica un control centralizado opcional. En la Figura 17.5 se ilustra esta arquitectura. La subcapa MAC inferior es la función de coordinación distribuida (DCF, Distributed Coordination Function). La DCF utiliza un algoritmo de contención para proporcionar acceso a la totalidad del tráfico. El tráfico asíncrono ordinario hace uso directamente de la DCF. La función de coordinación puntual (PCF, Point Coordination Function) es un algoritmo MAC centralizado usado para ofrecer un servicio libre de contención. La PCF se ubica justo por encima de la DCF y utiliza las características de ésta para asegurar el acceso a sus usuarios. A continuación, se estudian estas dos subcapas.

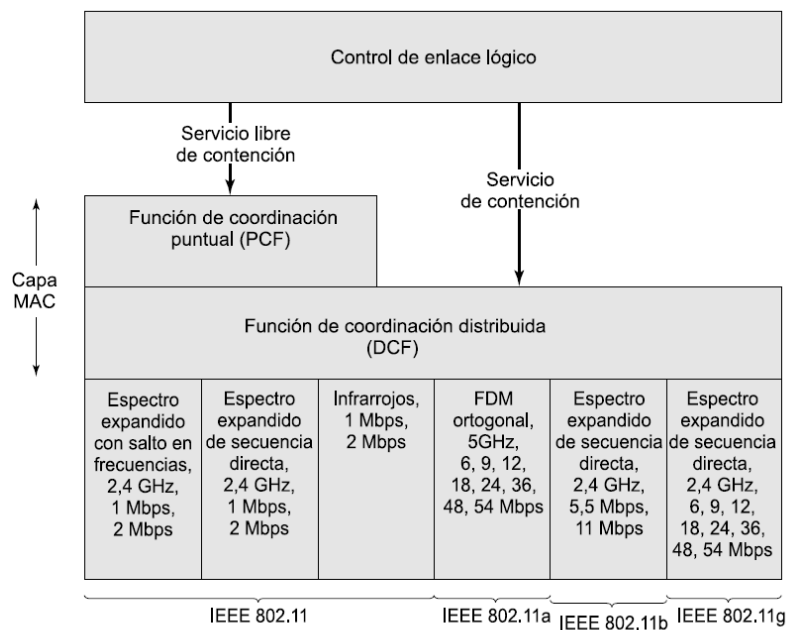


Figura 17.5. Arquitectura de protocolos IEEE 802.11.

5.2.6 Tramas

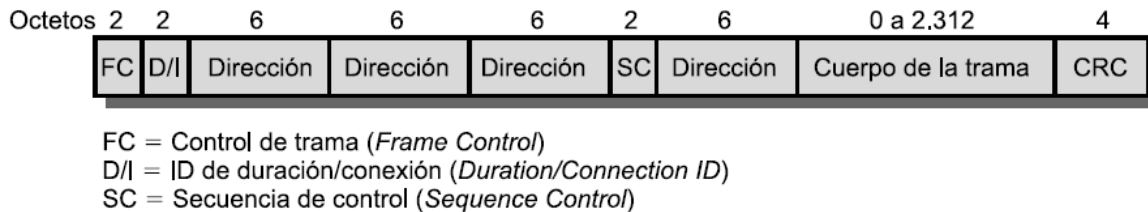


Figura 17.8. Formato de la trama MAC en IEEE 802.11.

ID de duración/conexión: si se utiliza como un campo de duración, indica el tiempo (en microsegundos) que el canal será reservado para una transmisión satisfactoria de una trama MAC. En algunas tramas de control, este campo contiene el identificador de una asociación o de una conexión.

Direcciones: el número y significado de los campos de direcciones dependen del contexto. Los tipos de direcciones son la de la fuente, el destino, la estación transmisora y la estación receptora.

Control de secuencia: contiene un subcampo de 4 bits (número de fragmento) utilizado para la fragmentación y el reensamblado, y un número de secuencia de 12 bits utilizado para numerar las tramas enviadas entre un transmisor dado y un receptor.

Cuerpo de la trama: contiene una MSDU completa o un fragmento de la misma. La MSDU es una unidad de datos del protocolo LLC o información de control MAC.

Secuencia de comprobación de trama: se trata de una comprobación de redundancia cíclica de 32 bits.

5.2.6.1 Trama de gestión

Tramas de gestión Las tramas de gestión se utilizan para gestionar las comunicaciones entre las estaciones y los puntos de acceso. Las funciones que cubren incluyen la gestión de las asociaciones (solicitud, respuesta, Re asociación, disociación y autenticación).

5.2.6.2 Trama de control

Las tramas de control prestan servicio a la entrega fiable de tramas de datos. Existen seis subtipos de tramas de control:

Sondeo de ahorro de energía (PS-Poll, Power Save-Poll): esta trama es enviada por cualquier estación hacia la estación que contiene el punto de acceso (AP). Su objetivo es solicitar al AP que transmita una trama destinada a esta estación que ha sido almacenada en una memoria temporal debido a que la estación se encontraba en modo de ahorro de energía.

Solicitud para enviar (RTS): La estación que envía este mensaje está alertando a un posible destino, así como al resto de las estaciones dentro del rango de recepción, de que pretende enviar una trama de datos a dicho destino.

Permiso para enviar (CTS): se trata de la segunda trama en el protocolo de cuatro pasos. Es enviada por la estación de destino hacia la fuente para concederle permiso para emitir una trama de datos.

Confirmación: proporciona una confirmación del destino hacia la fuente, indicando que los datos, información de gestión o sondeo de ahorro de energía previos han sido recibidos correctamente.

Fin de periodo libre de contención: anuncia el final de un periodo libre de contenciones que forma parte de la función de coordinación puntual.

CF-End!CF-Ack: confirmación de la trama CF-End. Esta trama finaliza el periodo libre de contención y libera a las estaciones de las restricciones asociadas con este periodo.

5.2.6.3 Trama de datos

Existen ocho subtipos de tramas de datos, organizados en dos grupos. Los primeros cuatro subtipos definen tramas que transportan datos de una capa superior desde la estación origen hasta la estación de destino. Las cuatro tramas de transporte de datos son las siguientes:

Datos: se trata de la trama de datos más simple. Puede ser utilizada tanto en el periodo de contención como en el periodo libre de contención.

Datos!CF-Ack: únicamente puede ser enviada durante el periodo libre de contención. Además de transportar datos, esta trama confirma la recepción de otros previamente recibidos.

Datos!CF-Poll: se utiliza por parte de un coordinador puntual para entregar datos a una estación móvil y para solicitar que ésta envíe una trama de datos que puede haber sido almacenada temporalmente.

Datos!CF-Ack!CF-Poll: combina en una sola trama las funciones de las tramas Datos! CF-Ack y Datos!CF-Poll.

CONCLUSIÓN:

Tras los dos tipos de tecnologías podemos ver sus diferencias, ventajas, desventajas y métodos diferentes que usa cada una, y me pareció interesante el como se fue dando el salto a las tecnologías inalámbricas, hasta llegar a las que usamos hoy en día donde cada vez se ven menos cables.

GLOSARIO:❖ **Señal Electrónica:**

Una señal eléctrica puede definirse de dos maneras: La diferencia de potencial (o tensión) entre dos puntos cargados eléctricamente en el transcurrir del tiempo. La variación de la corriente en el transcurrir del tiempo en analizar la corriente que pasa por un conducto.

❖ **Dato (Electrónica):**

Adm. y Pen. Información, noticia o documentos automatizados que tienen un soporte electrónico o magnético.

❖ **Trasmisión de Datos:**

Transmisión de datos, transmisión digital o comunicaciones digitales es la transferencia física de datos por un canal de comunicación punto a punto o punto a multipunto.

REFERENCIAS:

- ❖ STALLINGS, WILLIAM . (2004). COMUNICACIONES Y REDES DE COMPUTADORES. España: PEARSON EDUCACIÓN