

REDES LOCALES

Estándares de red IEEE 802

1.5

1º C.F.I.G.M. SISTEMAS MICROINFORMÁTICOS Y REDES
2010-2011

IEEE 802 es un comité y grupo de estudio de estándares perteneciente al Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), que actúa sobre Redes de Ordenadores, concretamente y según su propia definición sobre redes de área local (LAN) y redes de área metropolitana (MAN). También se usa el nombre **IEEE 802** para referirse a los estándares que proponen, y algunos de los cuales son muy conocidos: **Ethernet (IEEE 802.3)**, o **Wi-Fi (IEEE 802.11)**, incluso está intentando estandarizar Bluetooth en el 802.15.

Se centra en definir los niveles más bajos (según el modelo de referencia OSI o sobre cualquier otro modelo), concretamente subdivide el segundo nivel, el de enlace, en dos subniveles, el de enlace lógico, recogido en 802.2, y el de acceso al medio. El resto de los estándares recogen tanto el nivel físico, como el subnivel de acceso al medio.

En febrero de 1980 se formó en el IEEE un comité de redes locales con la intención de estandarizar un sistema de 1 o 2 Mbps, que básicamente era Ethernet (el de la época). Le tocó el número 802. Decidieron estandarizar el nivel físico, el de enlace y superiores. Dividieron el nivel de enlace en dos subniveles: el de enlace lógico, encargado de la lógica de re-envíos, control de flujo y comprobación de errores, y el subnivel de acceso al medio, encargado de arbitrar los conflictos de acceso simultáneo a la red por parte de las estaciones.

Para final de año ya se había ampliado el estándar para incluir el **Token Ring (Red en anillo con paso de testigo) de IBM** y un año después, y por presiones de grupos industriales, se incluyó Token Bus (Red en bus con paso de testigo), que incluía opciones de tiempo real y redundancia, y que se suponía idóneo para ambientes de fábrica.

Cada uno de estos tres "estándares" tenía un nivel físico diferente, un subnivel de acceso al medio distinto pero con algún rasgo común (espacio de direcciones y comprobación de errores), y un nivel de enlace lógico único para todos ellos.

Después se fueron ampliando los campos de trabajo, se incluyeron redes de área metropolitana (alguna decena de kilómetros), personal (unos pocos metros) y regional (algún centenar de kilómetros), se incluyeron redes inalámbricas (WLAN), métodos de seguridad, etc.

Grupos de Trabajo

- IEEE 802.1 Protocolos superiores de redes de área local
- IEEE 802.2 Control de enlace lógico
- **IEEE 802.3 Ethernet**
- IEEE 802.4 Token Bus (abandonado)
- IEEE 802.5 Token Ring
- IEEE 802.6 Red de área metropolitana (abandonado)
- IEEE 802.7 Grupo de Asesoría Técnica sobre banda ancha (abandonado)
- IEEE 802.8 Grupo de Asesoría Técnica sobre fibra óptica (abandonado)
- IEEE 802.9 RAL o LAN de servicios integrados (abandonado)
- IEEE 802.10 Seguridad interoperable en RAL o LAN(abandonado)
- **IEEE 802.11** Red local inalámbrica, también conocido como **Wi-Fi**

- IEEE 802.12 Prioridad de demanda
- IEEE 802.13 (no usado)
- IEEE 802.14 Cable modems, es decir modems para televisión por cable. (abandonado)
- IEEE 802.15 Red de área personal inalámbrica, que viene a ser Bluetooth
- IEEE 802.16 Acceso inalámbrico de Banda Ancha, también llamada WiMAX, para acceso inalámbrico desde casa.
- IEEE 802.17 Anillos de paquetes con recuperación, se supone que esto es aplicable a cualquier tamaño de red, y está bastante orientado a anillos de fibra óptica.
- IEEE 802.18 Grupo de Asesoría Técnica sobre Normativas de Radio
- IEEE 802.19 Grupo de Asesoría Técnica sobre Coexistencia.
- IEEE 802.20 Mobile Broadband Wireless Access
- IEEE 802.21 Media Independent Handoff
- IEEE 802.22 Wireless Regional Area Network

Pasemos a estudiar los estándares más utilizados en las redes LAN:

ETHERNET

Ethernet es el nombre de una tecnología de redes de computadoras de área local (LANs) basada en tramas de datos. El nombre viene del concepto físico de *ether*. Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de trama del nivel de enlace de datos del modelo OSI. **Ethernet se refiere a las redes de área local y dispositivos bajo el estándar IEEE 802.3** que define el protocolo CSMA/CD, aunque actualmente se llama Ethernet a todas las redes cableadas que usen el formato de trama descrito más abajo, aunque no tenga CSMA/CD como método de acceso al medio.

La idea básica del protocolo CSMA/CD es muy simple: las estaciones antes de transmitir deben detectar si el canal ya está en uso, en cuyo caso esperarán a que la estación que está transmitiendo termine. Además, cada estación mientras transmite estará continuamente vigilando el medio físico por si se produce alguna colisión, en cuyo caso se parará y retransmitirá más tarde.

Tecnología y velocidad de Ethernet

Las tecnologías Ethernet que existen se diferencian en estos conceptos:

- **Velocidad de transmisión:** Velocidad a la que transmite la tecnología.
- **Tipo de cable:** Tecnología del nivel físico que usa la tecnología.
- **Longitud máxima:** Distancia máxima que puede haber entre dos nodos adyacentes (sin estaciones repetidoras).
- **Topología:** Determina la forma de actuar de los puntos de enlace centrales. Éstos pueden ser Conectores T (hoy sólo usados con las tecnologías más antiguas), hubs (con la topología de estrella de difusión) o switches (con la topología de estrella conmutada).

A continuación se especifican los anteriores conceptos en las tecnologías más importantes:

Tecnologías Ethernet				
Tecnología	Velocidad de transmisión	Tipo de cable	Distancia máxima	Topología
10Base2	10 Mbps	Coaxial	185 m	Conector T
10BaseT	10 Mbps	Par Trenzado	100 m	Hub o Switch
10BaseF	10 Mbps	Fibra óptica	2000 m	Hub o Switch
100BaseT4	100Mbps	Par Trenzado (categoría 3UTP)	100 m	Half Duplex(hub) y Full Duplex(switch)
100BaseTX	100Mbps	Par Trenzado (categoría 5UTP)	100 m	Half Duplex(hub) y Full Duplex(switch)
100BaseFX	100Mbps	Fibra óptica	2000 m	No permite el uso de hubs
1000BaseT	1000Mbps	4 pares trenzado (categoría 5UTP)	100 m	Full Duplex (switch)
1000BaseSX	1000Mbps	Fibra óptica (multimodo)	550 m	Full Duplex (switch)
1000BaseLX	1000Mbps	Fibra óptica (monomodo)	5000 m	Full Duplex (switch)

Hardware comúnmente usado en una red Ethernet

Los elementos de una red Ethernet pueden clasificarse en dos grandes grupos: **Equipo Terminal de Datos (DTE)** y **Equipo de Comunicación de Datos (DCE)**.

Los **DTE** son dispositivos de red que generan o que son el destino de los datos: como los PCs, las estaciones de trabajo, los servidores de archivos, los servidores de impresión; todos son parte del grupo de las estaciones finales.

Los **DCE** son los dispositivos de red intermediarios que reciben y retransmiten las tramas dentro de la red; pueden ser: enrutadores (router), conmutadores (switch), concentradores (hub), repetidores (repeater), puntos de acceso inalámbrico (access point) o puentes (bridge).

Wi-Fi

Wi-Fi (o **Wi-fi**, **WiFi**, **Wifi**, **wifi**) es un conjunto de estándares para redes inalámbricas basados en las especificaciones IEEE 802.11. Creado para ser utilizado en redes locales inalámbricas, es frecuente que en la actualidad también se utilice para acceder a Internet.

Wi-Fi es una marca de la *Wi-Fi Alliance* (anteriormente la *WECA: Wireless Ethernet Compatibility Alliance*), la organización comercial que adopta, prueba y certifica que los equipos cumplen los estándares 802.11.

En abril de 2000 WECA certifica la interoperabilidad de equipos según la norma IEEE 802.11 bajo la marca Wi-Fi (Wireless Fidelity, Fidelidad Inalámbrica). Esto quiere decir que el usuario tiene la garantía de que todos los equipos que tenga el sello **Wi-Fi** pueden trabajar juntos sin problemas independientemente del fabricante de cada uno de ellos.

La norma IEEE.802.11 fue diseñada para sustituir a las capas físicas y MAC de la norma 802.3 (Ethernet). Esto quiere decir que en lo único que se diferencia una red Wi-Fi de una red Ethernet, es en la forma como los ordenadores y terminales en general acceden a la red; el resto es idéntico. Por tanto una red local inalámbrica 802.11 es completamente compatible con todos los servicios de las redes locales de cable 802.3 (Ethernet).

Normalización

Hay cuatro tipos de Wi-Fi, basado cada uno de ellos en un estándar IEEE 802.11 aprobado.

- Los estándares **IEEE 802.11b** e **IEEE 802.11g** disfrutaron de una aceptación internacional debido a que la banda de **2.4 GHz** está disponible casi universalmente, con una velocidad de hasta **11 Mbps** y **54 Mbps**, respectivamente. Existe también el estándar **IEEE 802.11n** que trabaja a 2.4 GHz a una velocidad de **108 Mbps**.

- En la actualidad ya se maneja también el estándar **IEEE 802.11a**, conocido como WIFI 5, que opera en la banda de **5 GHz** y que disfruta de una operatividad con canales relativamente limpios. La banda de 5 GHz ha sido recientemente habilitada y, además no existen otras tecnologías (Bluetooth, microondas, etc.) que la estén utilizando, por lo tanto hay muy pocas interferencias...

La tecnología inalámbrica Bluetooth también funciona a una frecuencia de 2.4 GHz por lo que puede presentar interferencias con Wi-Fi, sin embargo, en la versión 1.2 y mayores del estándar Bluetooth se ha actualizado su especificación para que no haya interferencias en la utilización simultánea de ambas tecnologías.

Seguridad

Uno de los problemas más graves a los cuales se enfrenta actualmente la tecnología Wi-Fi es la seguridad. Un muy elevado porcentaje de redes son instaladas por administradores de sistemas y redes por su simplicidad de implementación sin tener en consideración la seguridad y, por tanto, convirtiendo sus redes en redes abiertas, sin proteger la información que por ellas circulan. Existen varias alternativas para garantizar la seguridad de estas redes. Las más comunes son la utilización de protocolos de cifrado de datos para los estándares Wi-Fi como el **WEP** y el **WPA** que se encargan de codificar la información transmitida para proteger su confidencialidad, proporcionados por los propios dispositivos inalámbricos. Actualmente existe el protocolo de seguridad llamado **WPA2**, que es una mejora relativa a WPA, es el mejor protocolo de seguridad para **Wi-Fi** en este momento.

Dispositivos

Existen varios dispositivos que permiten interconectar elementos WiFi, de forma que puedan interactuar entre si.

Entre ellos destacan Routers Inalámbricos y los Access Point (Puntos de acceso), para la emisión de la señal WiFi.



Punto de acceso inalámbrico.

Para la recepción se utilizan tarjetas para conectar a los PC, ya sean internas, como tarjetas PCI o bien externas como USB o PCMCIA.



Tarjeta USB para Wi-Fi.

También existen impresoras, cámaras Web y otros periféricos que funcionan con la tecnología WIFI, ahorrándose mucho cableado en las instalaciones de redes. Incluso ya se están fabricando cargadores de baterías de Notebook y celulares que funcionan con el mismo principio.