



BUAP

Estándar IEEE 802.15

Intercomunicación y seguridad en Redes

Marco Antonio Bañuelos López - 201726707

¿Qué abarca este estándar?

Está enfocado en el desarrollo de estándares para redes tipo “Personal Area Network” (PAN) es decir del tipo domésticas o de corta distancia, dividido en 7 subgrupos de trabajo o “Task Group” numerados.

- ▶ Task Group 1 (WPAN/Bluetooth)
- ▶ Task Group 2 (Coexistencia)
- ▶ Task Group 3 (WPAN de alta velocidad)
- ▶ Task Group 4 (WPAN de baja velocidad)
- ▶ Task Group 5 (Redes en Malla)
- ▶ Task Group 6 (Redes de área corporal)
- ▶ Task Group 7 (Comunicaciones de luz visible VLC)

1 - WPAN/Bluetooth

Denominado como estándar IEEE.802.15.1-2002 desarrolla el estándar basado en la especificación 1.1 de **Bluetooth Y WPAN o redes inalámbricas de área personal**. Incluye el nivel físico y control de acceso al medio (MAC). Su versión 1.2 es del año 2005 denominada como “IEEE 802.15.1- 2005” sin embargo este grupo no ha seguido con la estandarización de las versiones posteriores de Bluetooth.

Las Wireless Personal Área Networks (WPANs) permiten interconectar múltiples y diversos dispositivos en el espacio que rodea a una persona, proporcionándole capacidad de comunicaciones en ese espacio y con el mundo exterior, Adicionalmente la tecnología Bluetooth proporciona tasas de transmisión bajas-medias (hasta 54 Mbps en la interfaz aire para la especificación 3.0)

2- Coexistencia

El grupo del estándar IEEE 802.15.2-2003, se dedica a estudiar los posibles problemas derivados de la coexistencia de PAN con otros dispositivos inalámbricos que utilizan bandas de frecuencia no reguladas (como pueden ser redes WiFi o WLAN) al igual que recopila las prácticas recomendadas para asegurar la coexistencia de dispositivos con redes WPAN y otros con bandas sin licencia.

3- WPAN de ALTA velocidad

- ▶ El grupo IEEE 802.15.3 define varios subgrupos que son relativos a la capa física y MAC para WPAN de alta velocidad (tasas de transmisión mayores a 20 Mbps):
 - ▶ IEEE 802.15.3a. Proponía una mejora alta velocidad a la capa física al mismo nivel PHY de Ultra-WideBand para aplicaciones transmisión de imágenes y multimedia. Sin embargo se canceló por desacuerdos industriales.
 - ▶ IEEE 802.15.3b. Propuso mejoras en la implementación e interoperabilidad del MAC.
 - ▶ IEEE 802.15.3c. trabaja en el desarrollo de una capa PHY alternativa basada en ondas milimétricas (57-64 GHz, banda no regulada). Proporcionaría tasas de transmisión superiores a las 2 Gbps para aplicaciones como acceso a internet de alta velocidad, descarga de contenido streaming, sustituciones de cables. Se contempla alcanzar velocidades superiores a los 3 Gbps

4- WPAN de **BAJA** velocidad

- ▶ El grupo IEEE 802.15.4 Este grupo define los estándares relativos a las capas física (PHY) y MAC para WPAN de baja velocidad, bajo consumo, y reducida complejidad. Este grupo además es la base de la especificación ZigBee, la cual se encarga de solucionar los problemas que enfrentan las WPAN con low-rate o baja transmisión.
 - ▶ IEEE 802.15.4a. IEEE 802.15.4a-2007 añade dos especificaciones de capa PHY para comunicaciones y localización de precisión (error < 1m.). La capa PHY UWB opera en tres bandas: < 1 GHz; 3 - 5 GHz; y 6 - 10 GHz. La capa PHY CSS opera en la banda ISM 2,4 GHz
 - ▶ IEEE 802.15.4b. Este grupo estuvo enfocada a la revisión y solución de ambigüedades del estándar inicial, junto con problemas de seguridad, reducción de complejidad, problemas de disponibilidad.
 - ▶ IEEE 802.15.4c e IEEE 802.15.4d han generado documentos para la aplicación en bandas específicas chinas y japonesas, respectivamente.

5- Redes en malla

El grupo IEEE 802.15.5 trabaja en el ámbito de las redes mesh para WPAN, recordando que las redes Mesh consisten en una red compuesta por un router y varios nodos/ puntos de acceso que se comunican entre ellos.

Se encarga de proporcionar la arquitectura que permite que los dispositivos WPAN puedan formar una red inalámbrica en malla, de ahí su nombre. Existen dos partes relevantes:

- ▶ malla LR-WPAN (construida sobre la capa MAC de IEEE 802.15.4-2006, Zigbee)
- ▶ malla HR-WPAN (basada en IEEE 802.15.3/3b MAC)

Sin embargo este estándar tiene más versiones ya que la mayoría del grupo de trabajo continua activo.

6- Redes en BAN

Este grupo trabaja en el ámbito de las redes de área corporal (BAN: Body Area Network), las cuales consisten en la interconexión de múltiples dispositivos que usan, fijan o implantan el cuerpo de una persona, estos dispositivos pueden ser variados como son relojes inteligentes, algunos dispositivos médicos que funcionan como sensores y actuadores, teléfonos inteligentes, etc. Su objetivo es definir un estándar inalámbrico de bajo consumo, baja frecuencia y corto alcance.

7- VLC

Este grupo está encargado de definir un estándar para las capas PHY y MAC para comunicaciones en la banda de luz visible (VLC: Visible Light Communications).

Bluetooth

Es una especificación industrial para Redes Inalámbricas de Área Personal (WPAN) que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia en la banda ISM de los 2,4 GHz. Proporciona tasas de transmisión bajas-medias (hasta 54 Mbps en la interfaz aire para la especificación 3.0).

Sus objetivos son:

- facilitar las comunicaciones entre equipos móviles y fijos.
- Eliminar cables y conectores entre éstos.
- Ofrecer la posibilidad de crear pequeñas redes inalámbricas y facilitar la sincronización de datos entre equipos personales.



Breve historia

Se crea en 1998 como un esfuerzo conjunto por parte marcas como Ericsson, IBM, Intel, Nokia, Toshiba. Con la meta de la interconectividad inalámbrica en redes WPAN

Hasta el momento se han publicado las siguientes especificaciones:

- ▶ Releases 1.0 y 1.0B (1999)
- ▶ Release 1.1 (2001): ratificado como estándar IEEE 802.15.1-2002.
- ▶ Release 1.2 (2003): ratificado como estándar IEEE 802.15.1-2005.
- ▶ Release 2.0 + EDR (Extended Data Rate) (2004)
- ▶ Release 2.1 + EDR (2007)
- ▶ Release 3.0 + HS (High Speed) (2009).

En la actualidad, el Bluetooth SIG incluye a miembros promotores: Ericsson, Intel, Lenovo, Microsoft, Motorola, Nokia, y Toshiba, y miles de miembros asociados y adoptadores.

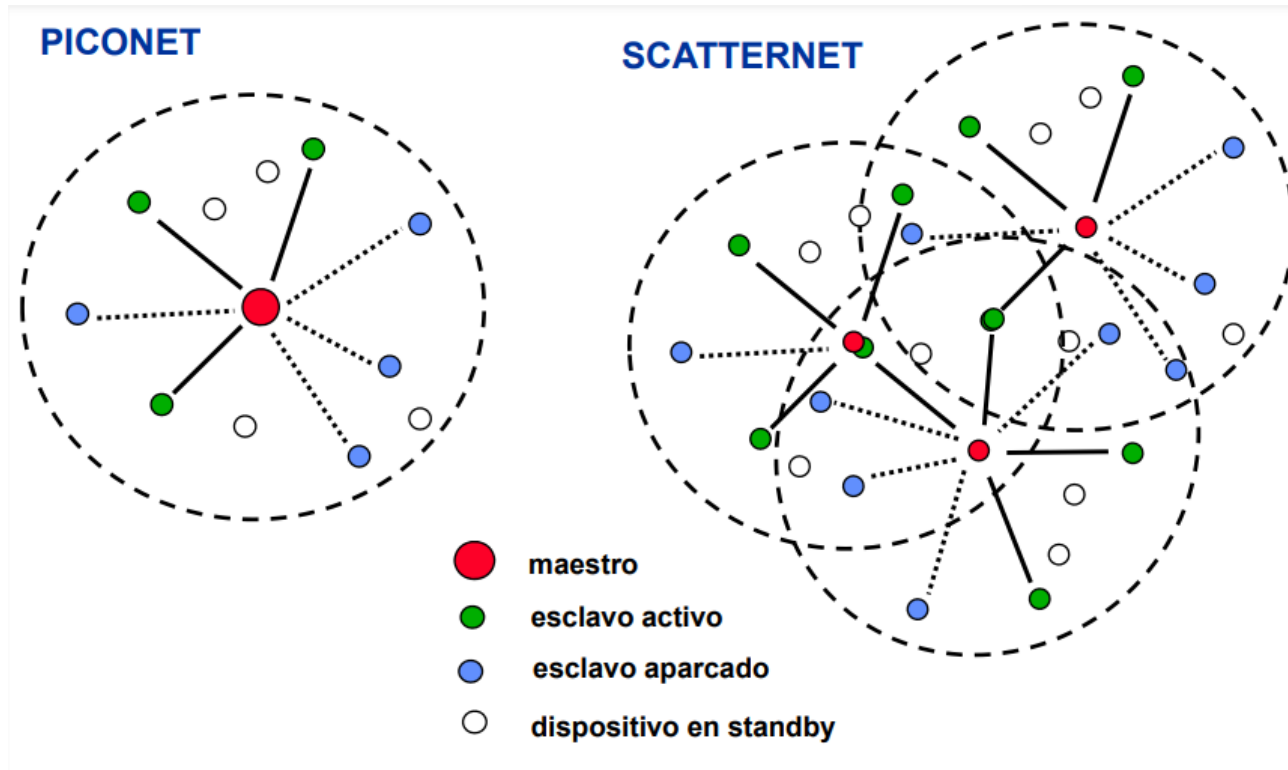
Inicialmente todas las versiones operaban en la banda libre de 2.4 GHz sin embargo desde la versión 3.0 es posible operar en bandas de 5 GHz.

Características

- ▶ Cada dispositivo Bluetooth está identificado por una dirección única de 48 bits denominada BD_ADDR (dirección MAC).
- ▶ Todos los dispositivos Bluetooth tienen la capacidad de actuar como maestros (master) o esclavos (slaves) en una red ad-hoc.
- ▶ El maestro proporciona el reloj o referencia temporal (timing) y la secuencia de salto frecuencial (frequency hopping) a todos sus esclavos.
- ▶ El maestro gestiona las comunicaciones con sus esclavos, indicando a cada uno de ellos cuándo debe transmitir (polling).

Existen dos topologías de red:

- PICONET: Es una red formada por un maestro y hasta siete esclavos activos.
- SCATTERNET: Es una red formada por un conjunto de piconets interconectadas a través de dispositivos que actúan como esclavos en una piconet y como maestros en otra o como esclavos en las dos



En la actualidad el uso de Protocolos como el IEEE 802.15, tan solo la tecnología Bluetooth es el ejemplo mas prominente de como las redes personales forman una parte importante de nuestra rutina, por esta razón es importante tener conocimientos sobre ello.

	Bluetooth	IEEE 802.11b	IEEE 802.11a
Velocidad	1 Mbps	11 Mbps	54 Mbps
Capa física	FHSS	DSSS	OFDM
Banda de frecuencias	2.4 GHz	2.4 GHz	5 GHz
Utilización	Redes de área personal	LAN en oficinas, campus, casas,...	LAN en oficinas, campus, casas,...
Tipo de terminales	Teléfono móvil, portátil, PDA, impresoras,...	PC, portátil, PDA,....	PC, portátil, PDA,...
Cobertura	10 m	15 - 100 m	15 - 100 m
Características	No necesita AP	Alta velocidad, basado en Ethernet, utilizado actualmente	Alta velocidad, más canales, confiable