

Aspectos fundamentales de capa 1 y 2

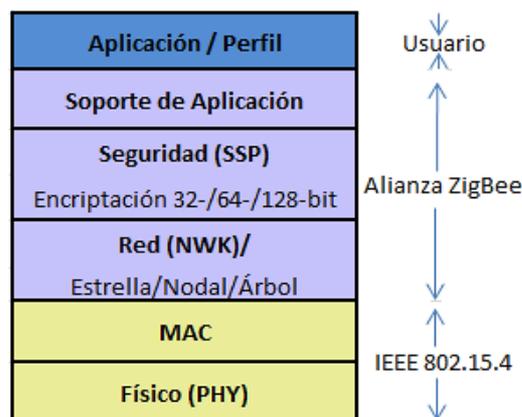
Tecnología Zigbee

Introducción: Esta tecnología es un sistema de comunicación inalámbrica con muchos aspectos parecidos a la tecnología más conocida y más usada Bluetooth. Zigbee está pensada para dispositivos con baja tasa de datos para tener un consumo más reducido de energía. Principalmente está centrada para implementar la domótica (casas inteligentes) y también inmótica (edificios), ya que su bajo consumo es ideal para ese tipo de cosas. Y los nodos pueden ser muy económicos ya que se puede hacer uno con muy pocos recursos de electrónica, aunque igualmente es necesaria la implementación de varios nodos para cubrir todo el espacio en una casa por su topología de red en malla.

¿Que es Zigbee? Y su Arquitectura:

Se le llama Zigbee a un conjunto de protocolos de nivel alto para la comunicación inalámbrica específicos para la radiodifusión digital con un consumo bajo. Está basada en el nivel físico y el control de acceso al medio definidos en la versión de 2003 IEEE 802.15.4, la característica fundamental de 802.15.4 entre las WPANs es la obtención de costos de fabricación bajos por medio de la sencillez tecnológica, sin perjuicio de la generalidad o la adaptabilidad.

En esta tecnología los dispositivos están relacionados mediante una red inalámbrica muy sencilla. Se utiliza un modelo de capas basado en el modelo OSI y los primeros niveles están definidos en el estándar. El nivel físico (PHY) que sería capa 1 en el modelo OSI, se encarga de transmitir los datos sobre el medio físico y permite acceder a todos los servicios de gestión de este nivel y los datos son guardados en una base de datos con la información de redes del área personal.

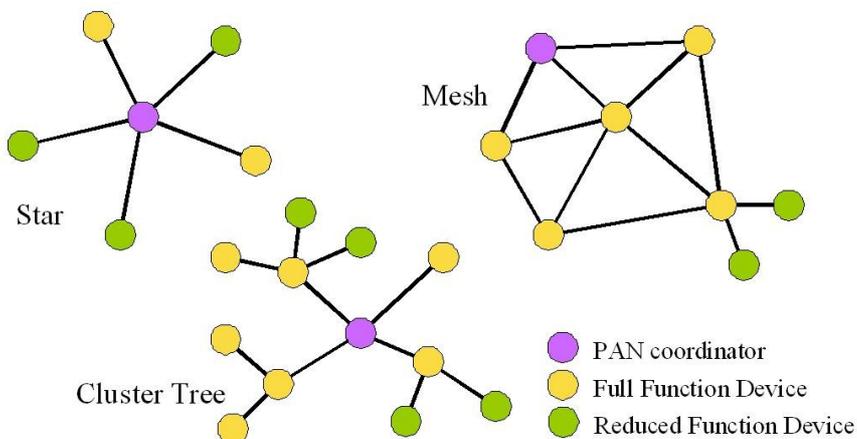


Zigbee utiliza la banda ISM y emplea una de las bandas de frecuencias de uso no regulado y generalmente se adopta la banda 2.4 Ghz ya que es la que se puede utilizar en todo el mundo y por lo tanto utilizando esta frecuencia, los dispositivos no tienen una limitación geográfica.

Nodos y topología de red: La cantidad de nodos que se pueden utilizar son hasta 254 nodos, pero según como se agrupan se pueden tener hasta 255 conjuntos o clusters de nodos y por lo tanto se puede llegar a un total de 64770 nodos, los cuales pueden estar usados con diferentes topologías de red.

Los tres tipos de topologías son en estrella, en malla o en grupos de árboles.

Estas redes abarcan una gran superficie con un enrutamiento de saltos múltiples o también llamado multi-hop.

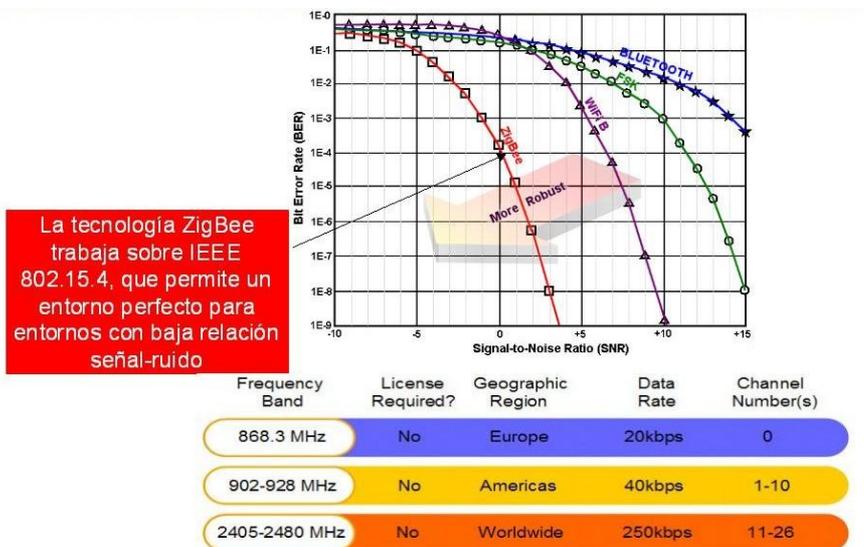


Los dispositivos utilizados son 3, un coordinador que solo puede existir uno por red y es el que inicia la formación de la red. Los routers que se asocia con el coordinador y cambien con otros router zigbee y que también puede actuar como coordinador. Los router son los encargados del enrutamiento de los saltos múltiples de los mensajes. Y también están los dispositivos finales que son los elementos básicos de la red y no realizan tareas de enrutamiento.

Modulación y acceso al medio:

Utiliza la modulación de espectro expandido DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum) y trabaja a una velocidad de transmisión de 250Kbps y a potencia 1mW que logra cubrir unos 13 metros de radio.

Acá se muestran las características de radio de las señales →



En cuanto al **acceso al medio** se utiliza CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) acceso múltiple por detección de portadora y prevención de colisiones, es un protocolo de control de acceso a redes de bajo nivel que permite que múltiples estaciones utilicen un mismo medio de transmisión. Pero también es posible usar TDMA (Time Division Multiple Access) en casos que la latencia es baja.

Ventajas de Zigbee: Su principal ventaja es el consumo reducido de energía que es muy útil para dispositivos con batería propia, otra gran ventaja es el bajo costo y lo sencillo que es implementar los dispositivos ya que se necesita muy poca electrónica. Y también el respaldo con el que se cuenta ya que la Zigbee Alliance incluye a empresas muy grandes como Philips, Huawei, Schneider Electronic o Texas Instruments entre muchos más, lo que quiere decir que va a seguir el desarrollo de esta nueva tecnología.

Zigbee vs Bluetooth:

Desde el principio, Bluetooth estaba destinado a reemplazar las conexiones por cable, como las que se usan para conectar teclados a computadoras. Puede manejar datos, voz y texto, lo que permite que los auriculares, auriculares y teclados se comuniquen de forma inalámbrica con computadoras y además móviles. Mientras que Zigbee estaba destinado a la automatización de casas y edificios, una forma de controlar dispositivos sin la dependencia de las líneas eléctricas. Fue diseñado para funcionar a baja potencia y no es una tecnología recargable, ya que funciona con una batería de botón durante años. Un dispositivo debe ofrecer una duración de la batería de al menos dos años para aprobar la certificación Zigbee.

Una comparación →

TX Antenna Height (m)	6	6
TX Power (dBm)	4	18
TX Antenna Gain (dB)	0	0
Frequency (MHz)	2400	2400
RX Antenna Height (m)	1	1
RX Antenna Gain (dB)	-6	-6
Structure Loss (dB)	11	11
Sensitivity (dBm)	-93	-102
Margin (dB)	20	20
Range (m)	77	291

Fuentes: <https://www.youtube.com/watch?v=hWY15O42V70>

<https://www.allaboutcircuits.com/technical-articles/zigbee-vs-bluetooth-and-bluetooth-smart/>

<https://elandroidelibre.espanol.com/2015/08/todo-sobre-zigbee-la-tecnologia-ultrabarata-para-comunicacion-inalambrica.html>