

**Tarea 6, Grupo 2**  
**Ejercicio 1-F**

## ¿Qué es el Protocolo ZigBee?

Zigbee es un estándar de comunicación inalámbrica diseñado para aplicaciones de redes de área personal (PAN o WPAN) y dispositivos de baja potencia.



Es un estándar de bajo consumo energético basado en el protocolo IEEE 802.15.4. Se utiliza principalmente para crear redes PAN con dispositivos de baja potencia, como sensores, interruptores y otros dispositivos domésticos inteligentes. Las características incluyen baja velocidad, bajo consumo de energía, bajo costo, soporte para una gran cantidad de nodos de red, soporte para múltiples topologías de red, baja complejidad, rapidez, confiabilidad y seguridad.

La tecnología de comunicación inalámbrica ZigBee se puede utilizar para miles de sensores diminutos, por lo que a menudo se la conoce como tecnología inalámbrica Home RF Lite. Opera en la banda de frecuencia de 2.4 GHz y utiliza una topología de malla (mesh) para permitir la comunicación entre los dispositivos en la red. La topología de malla significa que cada dispositivo puede comunicarse directamente con otros dispositivos dentro del rango de transmisión o utilizar otros dispositivos como repetidores para ampliar el alcance de la red.

Se puede aplicar a un campo de automatización y control basado en comunicaciones inalámbricas a pequeña escala, de modo que se pueden omitir los cables cableados entre dispositivos informáticos y una serie de dispositivos digitales, y se puede implementar la comunicación entre múltiples redes inalámbricas diferentes.

## **Dispositivos y funcionamiento**

Utiliza la banda de 2.4Ghz, aunque, existen además 2 bandas específicas, en 868 Mhz para Europa y 915 Mhz para Estados Unidos.

La topología de malla Zigbee permite la retransmisión de datos entre los dispositivos Zigbee para transportar datos a largas distancias.

Hay tres tipos de nodos en una red de malla Zigbee: son coordinadores (controlador), enrutadores (router) y dispositivos finales. Cada red Zigbee requiere un coordinador; que es un dispositivo responsable de formar la red y enrutar el tráfico. Después de que se forma una red, el coordinador adopta las capacidades de un router Zigbee, que actúa como un nodo intermedio que transmite datos de otros dispositivos. Un router nunca entra en modo de suspensión.

Los dispositivos finales solo pueden comunicarse con los nodos principales, es decir, el coordinador o router. Los dispositivos finales Zigbee son dispositivos de gran eficiencia energética y pueden entrar en modo de suspensión para ahorrar energía. Cada nodo padre puede servir hasta 20 dispositivos finales Zigbee.

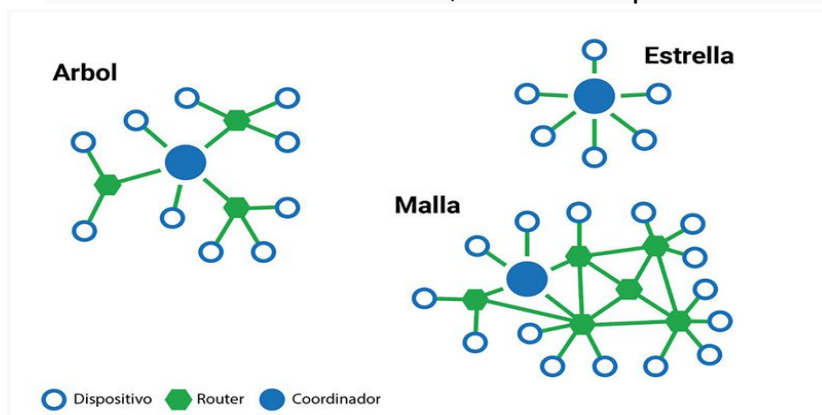
## **Tipos de dispositivos**

-Coordinador o Controlador (ZC): Es el dispositivo más importante de la red. Se encarga de organizar las rutas y, solo puede haber uno por cada red. En el caso de los dispositivos de Xiaomi, es el gateway.

-Router, enrutador (ZR): Se trata de un dispositivo similar al controlador, aunque su función es solo la de enlazar 2 o más dispositivos que no estén conectados por la distancia a la que se encuentran.

-Dispositivo final (ZED): Son todos los actuadores y sensores, es decir, los dispositivos que de una forma activa o pasiva interactúan con nosotros, interruptores, sensores, bombillas, etc.

En cuanto al funcionamiento, tenemos la posibilidad de hacer diferentes topologías de red:



### ***Ventajas de ZigBee respecto a protocolos similares.***

Dentro de las tecnologías de comunicación inalámbrica, ZigBee compite con otros estándares muy reconocidos como pueden ser WiFi (802.11) o Bluetooth Low Energy (BLE). Cada una de estas tecnologías tiene diferentes características que los sitúan en mejor o peor posición en función de la aplicación.

En concreto, comparando ZigBee con una tecnología comúnmente usada como WiFi, nos encontramos con que WiFi ofrece una mayor tasa de transferencia de datos. En contraposición, el consumo de batería y el tamaño del hardware son mucho mayores, lo que para determinadas aplicaciones de domótica o medición puede ser un problema insalvable.

Respecto a Bluetooth Low Energy, pese a ser tecnologías muy similares, la principal ventaja de ZigBee viene dada por su mayor alcance y por la mayor cantidad de dispositivos que permite la red (hasta 65535 nodos). Por otro lado, BLE ofrece una mayor velocidad de transmisión.

	Bluetooth	ZigBee	Wi-Fi
IEEE Spec	IEEE 802.15.1	IEEE 802.15.4	IEEE 802.11b
Type of Module	HC-05	XBee Series 1	Arduino Yun*
Sleeping Mode	9 $\mu$ A	12 $\mu$ A	30 $\mu$ A
Awake Mode	35 mA	50 mA	245 mA
Transmitting Mode	39 mA	52 mA	251 mA
Receiving Mode	37 mA	54 mA	248 mA
Power Supply	3.3 V	3.3 V	5 V

### **¿Dónde lo implementaría?**

ZigBee tiene una amplia gama de aplicaciones, que incluyen automatización industrial, domótica, telemetría, automatización automotriz, automatización agrícola y atención médica, campos petrolíferos, energía, minería y gestión logística. Ejemplos de aplicaciones prácticas incluyen control de iluminación, control ambiental, sistema de lectura automática de medidores, control de cortina, sensor de humo, sistema de monitoreo médico, sistema de aire acondicionado grande, decodificadores con control doméstico integrado y control remoto universal, control de calefacción, hogar seguridad y automatización industrial y de edificios. Además, puede localizar objetos en movimiento en un área local, por ejemplo, vehículos en una ciudad.