

Protocolos de domótica

Zigbee:

Zigbee es un protocolo de comunicación inalámbrico nacido en 2004. Se trata de un estándar abierto que gestiona la Zigbee Alliance y que funciona mediante una red tipo mesh o de malla. Opera en las bandas de 868MHz, 915 MHz y 2.4 GHz y puede transferir datos hasta 250Kbps. Alianza ZigBee desarrollo un protocolo que adopta al estándar IEEE 802.15.4 para sus 2 primeras capas, es decir la capa física (PHY) y la subcapa de acceso al medio (MAC) y agrega la capa de red y de aplicación.

Zigbee utiliza una “Topología de red tipo Mesh” o mallada. Su principal ventaja es que, dentro de esta red, los propios elementos que la componen pueden operar como emisores y receptores, frente a otras opciones que necesitan que un dispositivo centralizado asuma todas esas tareas.



Gracias a esta característica y a que el radio de acción de Zigbee es reducido, de unos 10-20 metros, se puede construir una red siempre que la distancia máxima entre nodos no sobrepase ese límite; algo que se traduce en un consumo bajo en comparación con otras alternativas que abarcan más distancia.

Esta tecnología inalámbrica la componen un coordinador, es decir, un nodo que genera la red y la coordina, como por ejemplo el Bridge Zigbee, uno o varios nodos que actúan como router y, por último, otros llamados end device que no pueden enrutar. En estas redes, pues, cada uno de los elementos servirá como repetidor.

Ventajas y desventajas de Zigbee frente a otras alternativas:

Ventajas:

- Protocolo de comunicación inalámbrico de bajo consumo de energía.
- Red de malla auto-organizada que permite una cobertura amplia y una comunicación robusta entre dispositivos.
- Soporte para una amplia variedad de dispositivos domésticos inteligentes, incluidos sensores, interruptores, bombillas y cerraduras.
- Ampliamente adoptado por fabricantes y compatible con numerosos dispositivos y plataformas.
- La especificación del estándar Zigbee es de código abierto y está disponible públicamente para que los fabricantes de dispositivos puedan implementarla en sus productos sin costos de licencia.

Desventajas:

- Requiere un concentrador Zigbee para la comunicación entre dispositivos, lo que puede agregar costo y complejidad al sistema.
- La interoperabilidad entre diferentes implementaciones de Zigbee puede ser un desafío.
- Algunos dispositivos Zigbee pueden experimentar problemas de compatibilidad con otros protocolos.

Z-Wave:

Z-Wave es una tecnología inalámbrica para casas inteligentes. Creado específicamente para la automatización del hogar, y que funciona en una banda inalámbrica diferente al wifi. Está gestionado por la Z-Wave Alliance.

El protocolo Z-Wave, ofrece productos inteligentes asequibles, confiables y fáciles de usar, es una tecnología de comunicaciones basada en RF, inalámbrica, interoperable y de código abierto diseñada específicamente para aplicaciones de control, monitoreo y lectura de estado en entornos residenciales y comerciales. Este protocolo opera en la banda de frecuencia de radio ISM (Industrial, Scientific, Medical), específicamente en la banda de frecuencia de 900 MHz en América del Norte y en la banda de 868 MHz en Europa, lo que proporciona una buena penetración de señal a través de paredes y otros obstáculos en el hogar.

Z-Wave utiliza una topología de red de malla, lo que significa que los dispositivos pueden comunicarse entre sí de forma inalámbrica a través de múltiples nodos intermedios. Cada red Z-Wave puede incluir hasta 232 nodos, y consta de dos conjuntos de nodos: los controladores y los dispositivos esclavos. Los nodos pueden ser configurados para retransmitir el mensaje escuchado, a fin de garantizar la conectividad en el entorno con diferentes sistemas a los que van dirigidos, dentro de un entorno residencial. El alcance medio de comunicación entre dos nodos es de aproximadamente 30.5 m (100 pies), y con la capacidad, de este mensaje, de saltar hasta cuatro veces entre los nodos a la escucha, esto da suficiente cobertura para la mayoría de las viviendas.

Ventajas y desventajas de Z-wave frente a otras alternativas:

Ventajas:

- Protocolo inalámbrico optimizado para la automatización del hogar, con una comunicación segura y confiable.
- Red de malla que permite una mayor cobertura y escalabilidad del sistema.
- Amplia interoperabilidad entre dispositivos de diferentes fabricantes, garantizada por la certificación Z-Wave.
- Bajo consumo de energía y capacidad para manejar una gran cantidad de dispositivos en una red.

Desventajas:

- Requiere un controlador Z-Wave centralizado, lo que puede agregar costo y complejidad al sistema.
- La frecuencia de operación de Z-Wave puede estar limitada en algunas regiones, lo que puede afectar la disponibilidad de dispositivos y la calidad de la conexión. La frecuencia de operación de Z-Wave puede estar limitada en algunas regiones debido a las regulaciones de espectro radioeléctrico impuestas por las autoridades de telecomunicaciones de cada país o región. En particular, la banda de frecuencia de 900 MHz, utilizada por Z-Wave en América del Norte, está sujeta a ciertas restricciones y regulaciones.
- Costo inicial más alto en comparación con algunos otros protocolos. Los dispositivos Z-Wave utilizan tecnología patentada y específica que requiere una inversión adicional por parte de los fabricantes. Este costo se traslada a los consumidores finales en forma de precios más altos para los dispositivos Z-Wave en comparación con alternativas de protocolos más económicos.

Thread:

Thread es un estándar de comunicación inalámbrica desarrollado específicamente para el Internet de las cosas. El formato utiliza otro protocolo, 6lowPAN, abreviatura de IPv6 Low-power wireless

Personal Area Network, o en español, Red de Área Personal Inalámbrica IPv6 de Baja Potencia y utiliza la tecnología de radio IEEE 802.15.4.

Thread proporciona un sistema de conexión sin costo para los fabricantes, con bajo consumo de energía, basado en IPv6 y topología de red en malla, donde todos los dispositivos están interconectados.

Dado que está diseñado para dispositivos domésticos, el estándar ofrece un acceso a Internet simplificado con menos solicitudes, para reducir el consumo de energía y ancho de banda, lo que le permite ser escalable. Admite una red con cientos de dispositivos. En 2019, una actualización permitió que los teléfonos inteligentes se conectaran a redes Thread a través de BLE (Bluetooth Low Energy).

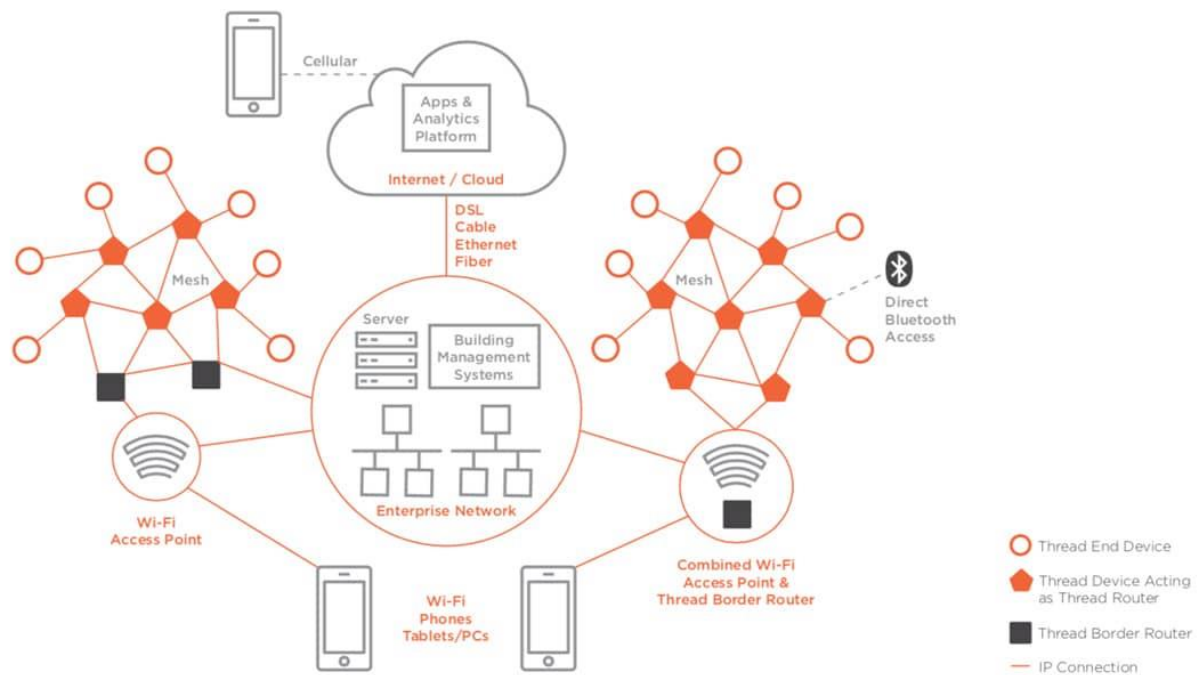


Ilustración del funcionamiento de Thread vía Thread Group

Ventajas y desventajas de Thread frente a otras alternativas:

Ventajas:

- Protocolo de red de malla inalámbrica diseñado para dispositivos domésticos inteligentes con una comunicación confiable y de baja latencia.
- Basado en estándares abiertos y respaldado por la Thread Group, lo que garantiza la interoperabilidad y la evolución futura del protocolo.
- Soporte para enrutamiento de multidifusión y seguridad integrada para proteger la privacidad del usuario y los datos del dispositivo.
- Compatible con IPv6, lo que facilita la integración con Internet y la comunicación en la nube.

Desventajas:

- El ecosistema Thread es todavía joven, con la mayoría de los dispositivos disponibles dirigidos a fabricantes y desarrolladores de productos. El sitio web del Grupo Thread enumera el hardware y los componentes certificados. La guía OpenThread también sugiere productos y muestra cómo empezar a construir su propia solución basada en Thread.
- Requiere un enrutador Thread como nodo de red principal, lo que puede agregar costo y complejidad.

Matter:

Promovido por Connectivity Standard Alliance (CSA), Matter es un estándar de conectividad de código abierto que unifica la industria y permite una comunicación fluida entre dispositivos IoT en todas las plataformas, independientemente de los fabricantes.

Este protocolo aliviará la fragmentación del mercado de hogares inteligentes para unificar los distintos ecosistemas inteligentes existentes. Matter, con un nuevo protocolo de comunicación permitirá mezclar, combinar y controlar desde un solo concentrador y una aplicación, productos de Amazon Echo, Apple HomeKit y Google Home, entre muchos otros incluido Resideo.

Compañías que hacen parte de la Alianza



Este protocolo también tiene otros puntos fuertes, como su sencillez ya que simplemente tendremos que comprarlo, encender el dispositivo y automáticamente se conectará para empezar a funcionar. Un aspecto muy importante es que este protocolo está basado en el protocolo IP, por lo que Matter permitirá la comunicación entre los dispositivos domésticos sin problemas, incluyendo las aplicaciones para smartphones, servicios en la nube etc. De esta forma, todos los dispositivos tendrán conectividad local, por lo que podemos conectarnos a ellos a través de la red local doméstica.

El lanzamiento de este protocolo usará las capas de red de Wi-Fi y Thread, además, usará Bluetooth Low Energy para la puesta en marcha de los diferentes dispositivos, por lo que tendremos que configurarlo con nuestro smartphone.

Ventajas y desventajas de Matter frente a otras alternativas:

Ventajas:

- Un protocolo de código abierto respaldado por la Connectivity Standards Alliance (anteriormente Zigbee Alliance), Google, Amazon y otros grandes fabricantes.
- Diseñado para garantizar la interoperabilidad entre dispositivos domésticos inteligentes de diferentes fabricantes, lo que simplifica la integración y la expansión del sistema.
- Basado en estándares IP y Thread, lo que facilita la integración con Internet y la comunicación en la nube.
- Enfoque en la seguridad y la privacidad del usuario, con capacidades de autenticación y cifrado integradas.

Desventajas:

- Aunque se espera que Matter se convierta en un estándar ampliamente adoptado, actualmente está en proceso de desarrollo y su disponibilidad comercial puede ser limitada.
- La implementación y adopción generalizada de Matter puede llevar tiempo, lo que puede retrasar su viabilidad como solución a corto plazo.

Bibliografía:

- <https://garza.es/blogs/noticias/que-es-zigbee-ventajas>
- <https://sismart.es/wifi-vs-zigbee/>
- https://postgrado.info.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/Dignanni_Jorge_Pablo.pdf
- <https://z-wavealliance.org/>
- <https://support.help.ring.com/hc/es/articles/360001263166-Informaci%C3%B3n-sobre-Z-Wave-y-las-redes-de-malla>
- <https://ccnadesdecero.es/que-es-protocolo-thread/#:~:text=Thread%20es%20un%20est%C3%A1ndar%20de,Inal%C3%A1brica%20IPv6%20de%20Baja%20Potencia.>
- <https://www.redeszone.net/noticias/hogar/matter-protocolo-futuro-hogar-inteligente/>
- <https://homey.app/es-es/wiki/que-es-matter/>
- <https://www.tecnoseguro.com/analisis/domotica/matter-1-0-nuevo-estandar-para-hogares-inteligentes-resideo-hace-parte-de-la-alianza>