https://www.youtube.com/watch?v=qs7Lz9g-mgg

Factores a tomar en cuenta

* El alcance de la red
* El ancho de banda de la red
* El uso de energía
* La interoperabilidad
* La conectividad intermitente
* La seguridad

LoRa

* Redes de baja potencia
* Area amplia

Ventajas de los dispositivos conectados con redes alambricas (wired) cables, ethernet:

* Fiabilidad: De mas tiempo, mas fiables, menos propensas a caidas.
* Velocidad: Mas rapida, todo va por el cable, no hay interferencias.
* Seguridad: Las conexiones por cable suelen estar alojadas detrás del cortafuegos de su red de área local (LAN) y, por lo tanto, permiten un control completo del sistema de comunicaciones. Esto significa que no hay datos de transmisión que puedan ser pirateados.

Desventajas:

* Coste: Es mas caro que inalambrico, hay que poner cable, postes, mano de obra, reparaciones.
* Movilidad: Las redes cableadas tendrían que estar enterradas en paredes, suelos y techos para llegar a los sensores que necesitan conectarse a ellas. Dado que los sensores son pequeños y pueden colocarse en cualquier lugar de una instalación, a veces sería físicamente imposible alcanzarlos.
* Escalabilidad: La construcción y extensión de redes cableadas requiere planificación y presupuesto para su construcción. Los sistemas alámbricos necesitan que el hardware sea adquirido, instalado y configurado antes de que pueda ser completamente operativo. La escalabilidad sería un problema no sólo para que las redes funcionen rápidamente, sino también para la planificación y los costes.

LoRaWAN™ es una especificación1​ para redes de baja potencia y área amplia, LPWAN (en inglés, **Low Power Wide Area Network**)2​, diseñada específicamente para dispositivos de bajo consumo de alimentación, que operan en redes de alcance local, regional, nacionales o globales.

El estándar de red LoRaWAN apunta a requerimientos característicos de Internet de las Cosas, tales como conexiones bidireccionales seguras, bajo consumo de energía, largo alcance de comunicación, bajas velocidades de datos, baja frecuencia de transmisión, movilidad y servicios de localización.3​ Permite la interconexión entre objetos inteligentes sin la necesidad de instalaciones locales complejas, y además otorga amplia libertad de uso al usuario final, al desarrollador y a las empresas que quieran instalar su propia red para Internet de las Cosas.

La arquitectura de red típica, es una red de Redes en Estrella, de forma que la primera estrella está formada por los dispositivos finales y las puertas de enlace, y la segunda estrella está formada por las puertas de enlace y un servidor de red central. En este caso las puertas de enlaces son un puente transparente entre los dispositivos finales y el servidor de red central.

Uno o más dispositivos finales se conectan a una o más puertas de enlace, mediante una conexión inalámbrica de un solo salto, usando tecnología RF LoRa™ o FSK, formando así una red en estrella. Una o más puertas de enlace se conectan al servidor de red central por medio de conexiones IP estándar, formando así una red en estrella.

Las comunicaciones entre los dispositivos y el servidor de red, son generalmente unidireccionales o bidireccionales, pero el estándar también soporta multidifusión, permitiendo la actualización de software en forma inalámbrica, u otras formas de distribución de mensajes en masa.

La comunicación entre dispositivos finales y las puertas de enlace se hacen en diferentes canales de frecuencias y a distintas velocidades de datos. La selección de la velocidad de datos es un compromiso entre la distancia de alcance, y la duración y consumo de energía del mensaje.

Debido a la tecnología de espectro ensanchado (o SS, spread spectrum en inglés), **las comunicaciones a distintas velocidades de datos no interfieren con otras comunicaciones a distinta velocidad, creando así un juego virtual de canales que incrementan la capacidad de la puerta de enlace.**

Las velocidades de datos se encuentran en el rango de 0.3 kbps a 50 kbps. Para maximizar en forma conjunta la duración de la batería de los dispositivos finales y la capacidad de la red, el servidor central LoRaWAN maneja la velocidad de datos para cada dispositivo en forma individual, por medio de un esquema adaptativo de velocidad de datos (o ADR, adaptive data rate en inglés).

LoRa

Cuando la cobertura de comunicacion es escasa, o no hay, y no hay acceso a energia electrica, bajo consumo.

LoRa permite comunicar dispositivos hasta 30 kms en campo abierto, con un mínimo consumo de energía en los nodos remotos.

LoRa es una tecnología de modulación del tipo spread spectrum (amplio espectro). Esto le permite tolerar ruido, caminos múltiples de señal y el efecto Doppler, mientras mantiene muy bajo el consumo de energía.

El costo de lograr esto es el ancho de banda, que es muy bajo comparado con otras tecnologías inalámbricas.

Sin embargo, esto no es un problema cuando hablamos de sensores que envían solo algunos bytes de información en ventanas de tiempo que van de segundos a minutos, que es el caso general de los sensores que se utilizan para aplicaciones de IoT.

La tecnología LoRa está adquiriendo mucho impulso en su uso a través de LoRaWAN, que es un estándar de control de acceso al medio. Mediante esta especificación, es posible gestionar la comunicación de dispositivos inalámbricos que utilizan distintas tecnologías en la capa física, entre una de ellas LoRa.

Es importante diferenciar ambas tecnologías, ya que LoRa habla de la capa física (capa 1 del modelo OSI), es decir, el tipo de modulación, el ancho de banda, la frecuencia, etc; mientras que LoRaWAN establece la manera en que se realizarán las comunicaciones (correspondería a las capas 2 y 3 del modelo OSI).

Las tecnologías LoRa y LoRaWAN han llegado para quedarse y revolucionar las soluciones de IoT.

En los últimos años se está oyendo hablar mucho de las redes LPWAN (Low-Power Wide Area Network) o redes de bajo consumo y área extensa. LoRa es una de las tecnologías LPWAN y cuenta con grandes ventajas para proyectos de Internet de las Cosas o IoT (Internet of Things), con dispositivos alimentados por baterías.

LoRa es una tecnología inalámbrica al igual que WiFi, Bluetooth, LTE, SigFox o Zigbee. LoRa utiliza un tipo de modulación en radiofrecuencia, como la AM o la FM o el PSK; pero patentado por Semtech una importante empresa fabricante de chips de radio.

Esta tecnología de modulación se llama Chirp Spread Spectrum, o CSS, y se usa en comunicaciones militares y espaciales desde hace décadas. La gran ventaja de la misma es que puede lograr comunicaciones a largas distancias (típicamente kilómetros) y tiene gran solidez frente a las interferencias.

Chirp Spread Spectrum

Fig. Espectro de la modulación LoRa

La tecnología LoRa fue originalmente desarrollada por Semtech, pero actualmente está administrada por la “LoRa Alliance”. De este modo, cualquier fabricante de hardware que desee trabajar con esta tecnología debe estar certificado por la alianza.

Ventajas de LoRa Entre las principales ventajas de LoRa se encuentran las siguientes:

* Alta tolerancia a las interferencias
* Alta sensibilidad para recibir datos (-168dB)
* Basado en modulación “chirp“
* Bajo Consumo (hasta 10 años con una batería\*)
* Largo alcance 10 a 20km
* Baja transferencia de datos (hasta 255 bytes)
* Conexión punto a punto
* Frecuencias de trabajo: 868 Mhz en Europa, 915 Mhz en América, y 433 Mhz en Asia

Todo esto hace que ésta sea una tecnología ideal para conexiones a grandes distancias y para redes de IoT en las que se necesiten sensores que no dispongan de corriente eléctrica de red. Por ello, tiene grandes posibilidades de aplicación para Smart Cities o ciudades inteligentes, lugares con poca cobertura celular cómo por ejemplo aplicaciones agrícolas o ganaderas en el campo, o para construir redes privadas de sensores y/o actuadores.

Casos de uso LoRaWAN

Fig. Casos de uso

Banda ISM Lora utiliza el espectro sin licencia como parte de la banda de radio ISM (Industrial, Científica y Médica).

En toda Europa, se utiliza un plan de frecuencias sin licencia en torno a los 868Mhz, mientras que en Estados Unidos es 915Mhz y en Asia 433Mhz.

Banda de frecuencias LoRa

El uso de una banda sin licencia del espectro radioeléctrico, hace que sea fácil para cualquiera configurar su propia red y hacer uso de ella.

Para utilizar la tecnología LoRa con el fin de comunicar dispositivos de IoT, existen dos alternativas:

Crear una red propia. Será necesario comprar los chips LoRa y desarrollar unos gateways y nodos propios. Como ventaja, el usuario podrá ajustar y adaptar dicha red a sus necesidades, aunque deberá encargarse del mantenimiento de la misma. Usar un operador de red. Actualmente, varios operadores están empezando a ofrecer redes LoRaWAN en ciertas áreas, como es el caso de Orange. De este modo, pueden contratarse planes de conectividad con estas compañías evitando así el mantenimiento de la red. Esta opción tiene como desventaja que el operador puede dejar de ofertar este servicio.

Muchos operadores de telecomunicaciones han comenzado a adoptar LoRaWAN y están brindando conectividad junto con los servicios de telefonía en muchos países alrededor del mundo, si bien en España para nada es este el caso.

Pero una única tecnología no puede resolverlo todo y en muchos casos hay concesiones que hay que asumir.

LoRa cumple con la necesidad de dispositivos a batería de bajo costo que necesiten enviar datos a larga distancia; pero no sirve para enviar datos con gran ancho de banda.

Aplicaciones de LoRa Gracias a su largo alcance y bajo consumo, LoRa permite gran cantidad de aplicaciones. Cómo es una tecnología muy económica y fácil de implementar, tanto la comunidad maker como los profesionales, la están adoptando en muchos proyectos.

Un ejemplo sencillo y fácil de construir es un tracker o rastreador GPS que utiliza shields LoRa y Arduino, bastante bien documentado en el siguiente enlace de Instructables.

Otro ejemplo muy interesante es el siguiente vídeo de Youtube en el que construyen un nodo de bajo coste:

Comparativa SigFox vs LoRa Anteriormente mencionamos SigFox. que es también una tecnología inalámbrica para IoT. Aunque ambas tecnologías se posicionan de manera similar en el mercado de IoT, tienen importantes diferencias entre sí.

sigfox

Fig. El logotipo de SigFox

Sigfox es cómo LoRa una tecnología LPWAN. Ambas utilizan señales de gran alcance que pasan libremente a través de objetos sólidos y que requieren poca energía.

Estas características hacen que ambas pueda cubrir fácilmente áreas grandes y también alcanzar objetos subterráneos.

Sigfox admite hasta 140 mensajes de 12 bytes máximo cada uno, de enlace ascendente por día, y hasta 4 mensajes de enlace descendente de 8 bytes diarios.

Para comenzar a integrar SigFox, además de adquirir un módulo de radio compatible hay que contratar un plan de suscripción para cada dispositivo (a partir de 1$ al año).

Si bien SigFox aspira a convertirse en un operador global de IoT, la LoRa Alliance desea proporcionar una tecnología que permita a otras empresas habilitar un IoT global. A diferencia de SigFox, la LoRa-Alliance no desea posicionarse como un proveedor de red. Su objetivo es desarrollar un estándar y vender chips. Esto significa que no hay un único monopolio en la red LoRa como pasa con SigFox.

En Europa, ambas utilizan la misma banda de frecuencias y logran alcances similares; pero difieren en otros aspectos…

Comunicación A diferencia de SigFox, los módulos LoRa estándar pueden operar de forma bidireccional. Así, utilizando el mismo módulo de radio, un receptor puede transformarse en transmisor en cualquier momento dado y viceversa. Por lo tanto, LoRa es más adecuado para situaciones en las que sea necesario actuar sobre un determinado sistema.

Integración de datos En lo que respecta a la integración de los datos, SigFox ofrece una API muy simple. En cambio, LoRa ofrece una API de bajo nivel altamente configurable, que posibilita diferentes optimizaciones. Por lo tanto, la integración del módulo de radio LoRa es más complicada que SigFox, pero mucho más configurable.

Tamaño de los mensajes Los mensajes de SigFox están limitados por diseño a 12 bytes. Para cumplir las regulaciones, en LoRa los mensajes no deben durar más de cinco 5 segundos en el aire.

Seguridad Ambas tecnologías ofrecen funciones de seguridad. Sin embargo, solo SigFox es capaz de identificar y autenticar los dispositivos. Por otro lado, ninguna de las dos tecnologías ofrece comunicaciones encriptadas.

En la próxima entrada explicaremos que es LoRaWAN, ya que LoRa y LoRaWAN no son lo mismo.

Veremos cómo la utilización de LoRaWAN nos dará grandes ventajas

En nuestra tienda online disponemos ya de varios módulos para los que quieran empezar a probar las bondades de esta fantástica tecnología, así como de diferentes gateways profesionales y dispositivos que utilizan tecnología LoRaWAN para muy distintas aplicaciones.