

SENSORES Y ACTUADORES – TST 2024



Qué tipo de tecnología usamos para realizar la comunicación entre dispositivos?

Tecnología LoRa y LoRaWAN

LoRa es una tecnología inalámbrica (al igual que WiFi, Bluetooth, LTE, SigFox o Zigbee) que emplea un tipo de modulación en radiofrecuencia patentado por Semtech, una importante empresa fabricante de chips de radio. La tecnología de modulación se denomina Chirp Spread Spectrum (o CSS) y se emplea en comunicaciones militares y espaciales desde hace décadas.

En la actualidad, la tecnología LoRa está administrada por la “LoRa Alliance”, quien certifica a todo fabricante de hardware que desee trabajar con esta tecnología.

Ventajas:



- 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 20 km
- 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

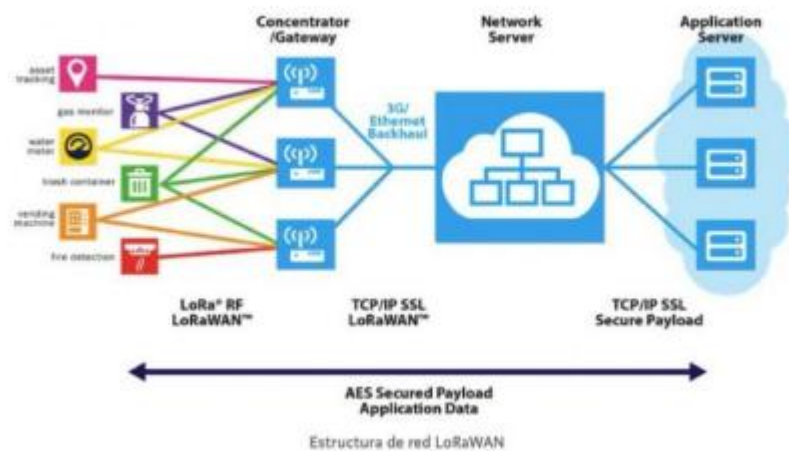
LoRa es una tecnología ideal para conexiones a grandes distancias y para redes de IoT en las que se necesiten sensores que no dispongan de corriente eléctrica de red, teniendo grandes aplicaciones:

- Para Smart Cities (ciudades inteligentes)
- En lugares con poca cobertura (cómo explotaciones agrícolas o ganaderas en el campo)
- Para construir redes privadas de sensores y/o actuadores.



LoRaWAN es protocolo de red que usa la tecnología LoRa, para redes de baja potencia y área amplia, LPWAN (Low Power Wide Area Network) empleado para comunicar y administrar dispositivos LoRa. El protocolo LoRaWAN se compone de gateways y nodos:

- Gateway (antenas): son los encargados de recibir y enviar información a los nodos.
- nodos (dispositivos): son los dispositivos finales que envían y reciben información hacia el gateway.



El estándar LoRaWAN, la solución ideal para conectar sensores

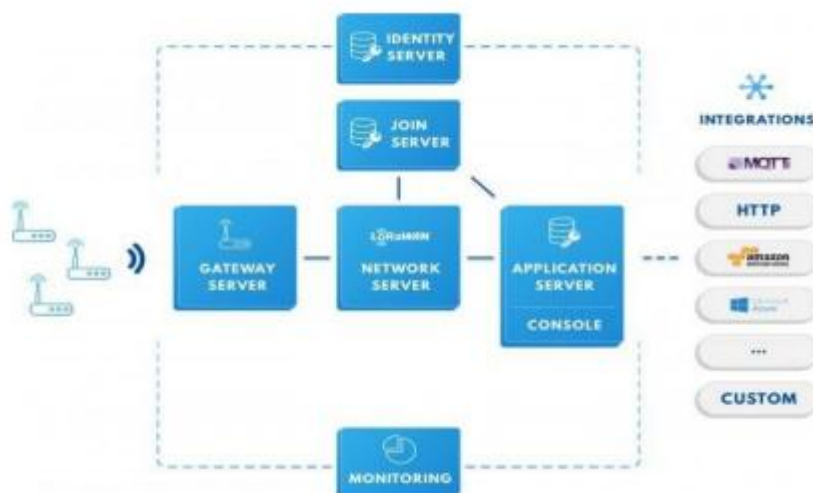
El estándar de red LoRaWAN apunta a requerimientos característicos de IoT, Internet de las Cosas



Sus ventajas:

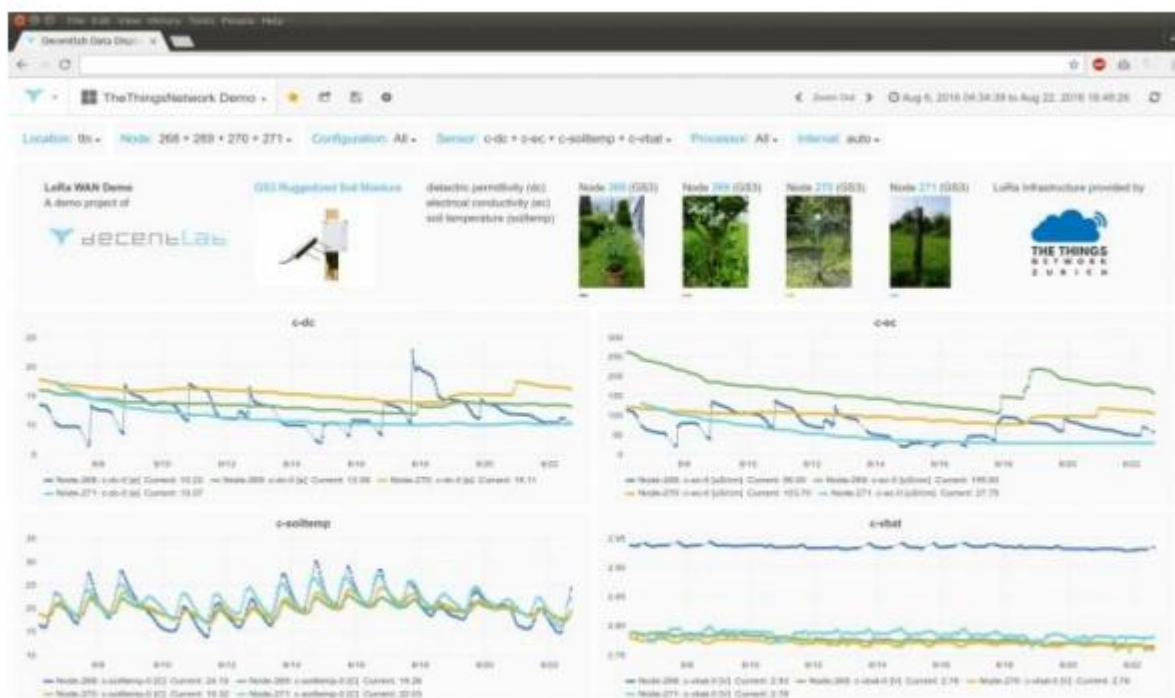
- Conexiones bidireccionales seguras mediante encriptación de extremo a extremo,
- Bajo consumo de energía (duración de las pilas hasta 10 años)
- Largo alcance de comunicación (10 - 20 km),
- Conexión de infinidad de sensores y equipos a redes públicas o privadas (hasta 1 millón de nodos en red),
- Bajas velocidades de datos,
- Baja frecuencia de transmisión, movilidad y servicios de localización.
- Interoperabilidad de las diversas redes LoRaWAN en todo el mundo,

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 (IoT)



Visualización de datos

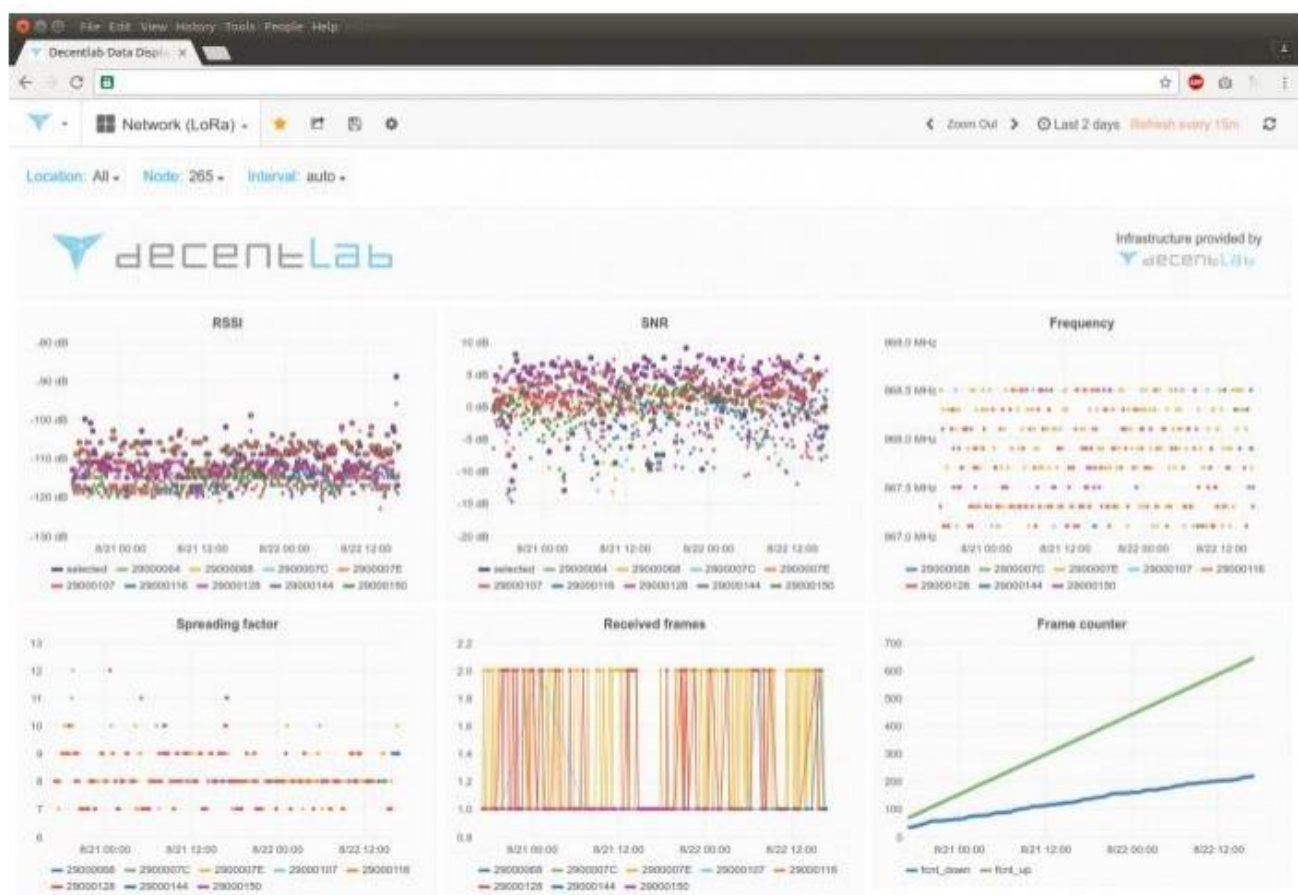
Todos los datos del sensor se muestran convenientemente en la plataforma de visualización de datos.



Características

- Gráficos en tiempo real de datos de sensores
- Cuadros de mando dinámicos
- Funciones de agregación Historial de dato ilimitado
- Acceso a datos a través de API, incluidos conectores para R-Script y Python
- Alarmas por correo electrónico o aplicaciones de chat grupal como Slack y Mattermost
- Sitio de demostración en tiempo real

Soporte ADR y OTAA



El dispositivo admite ADR (velocidad de datos adaptativa) y OTAA (activación por aire), que es crucial para operar redes de sensores a gran escala con tecnología de comunicación LoRaWAN.

Soluciones de Keller y Decentlab

Keller AG y Decentlab GmbH fabrican sensores e instrumentos conectables a cualquier red LoRaWAN de cualquier proveedor mundial, públicas o privadas. También ofrecen servicios de monitorización en tiempo real de los sensores conectados a la red LoRaWAN (también disponible 2G/3G, 4G) en su nube (cloud). Puedes ver un ejemplo sencillo de explotación de datos/monitorización

LoRa y LoRaWAN. - Diferencias y Ventajas

Los proyectos, las soluciones y las implementaciones del Internet de las cosas (IoT) requieren más que los objetos físicos conectados y los datos que detectan y capturan. Para que funcionen correctamente, se demanda tecnología para la comunicación sobre su estado interno y/o entorno externo. Es así como los protocolos de red amplia (WAN), LoRa y LoRaWAN, juegan un papel esencial en este proceso.

¿Qué es la tecnología LoRa?

Conocida también como de “largo alcance”, se puede decir que es un protocolo de comunicación inalámbrica que trabaja a grandes distancias y consume solo una pequeña cantidad de energía. Si bien tiene un ancho de banda más bajo que otras tecnologías inalámbricas, es más versátil y menos costosa. Además, algunas aplicaciones de esta tecnología son:

- Agricultura e irrigación.
- Edificios inteligentes.
- Medida de energía y consumos.
- Generación de energía solar.
- Monitoreo de agua y gas.
- Monitoreo de contaminación del aire.
- Seguimiento de flotas.

Por otro lado, es excelente para aplicaciones que transfieren pequeños fragmentos de datos con tasas de bits bajas. Dichos datos pueden transmitirse a una distancia mayor en comparación con

tecnologías con:

• **WiFi** • **Bluetooth** • **ZigBee**

Estas características hacen que sea ideal para sensores y actuadores que funcionan en modo de bajo consumo. En consecuencia, se ha convertido en la tecnología inalámbrica del Internet del IoT. Al ser un estándar LPWAN, puede que minimice la velocidad de datos, con la condición de que existan rangos de comunicación más amplios.

¿Cómo funciona?

Se fundamenta en la tecnología de espectro ensanchado de chirp (CSS) y se ejecuta sobre el protocolo de red LoRaWAN. Transmite pequeños paquetes de datos codificados a largas distancias utilizando chirps de frecuencia con una variación lineal de frecuencia.

Una investigación afirma que, con esta tecnología, la compensación de frecuencia entre el transmisor y el receptor puede alcanzar el 20% del ancho de banda sin afectar el rendimiento de la decodificación.

Ventajas destacadas

- Es de largo alcance. Conecta dispositivos a una distancia de hasta 30 millas.
- Requiere energía mínima con una vida útil de su batería de hasta 10 años.
- Es segura porque cuenta con un cifrado AES128 de extremo a extremo, autenticación mutua y confidencialidad.
- Permite la habilitación de aplicaciones de seguimiento sin GPS, lo que ofrece ventajas únicas de bajo consumo.
- Mantiene comunicación con dispositivos en movimiento sin sobrecargar el consumo de energía.
- Tiene alta capacidad porque admite millones de mensajes por estación base.
- Minimiza inversión en infraestructura, gasto de reemplazo de batería y gastos operativos.

LoRa vs. LoRaWAN

Desde el enfoque de red, LoRa crea solo un método de capa física de transporte inalámbrico, como

un chip transceptor. Este hecho hace que carezca de protocolos de red adecuados para la gestión del tráfico que recopila los datos y administra los dispositivos o punto final. Es aquí donde entra LoRaWan, la WAN de largo alcance.

Diferencias entre ambas

Ambas son las dos tecnologías de comunicación inalámbrica más populares en IoT. Por eso, es difícil para algunas personas distinguir la diferencia entre ellas. Su factor común es el empleo en dispositivos IoT, pero cada una tiene sus capacidades y aplicaciones de nicho.

En el caso de la primera, esta proporciona una manera de utilizar el espectro inalámbrico sin licencia, pero carece de las capacidades de red necesarias para la gestión. La segunda es un protocolo que se basa en LoRa y crea la capa de red. Aunque comúnmente se usan indistintamente, no son sinónimos.

LoRaWAN es la red en la que operan todos los dispositivos LoRa y es una señal portadora de radiofrecuencia basada en la capa física (PHY) que convierte los datos recibidos en señales. La arquitectura LoRa permite el enlace de comunicación de largo alcance.

Juntas, brindan la funcionalidad que determina:

- Duración de la batería de un nodo.
- Capacidad de la red.
- Calidad del servicio.
- Seguridad y otras aplicaciones atendidas por la red.

Ahora bien, los principales beneficios son la conectividad de bajo alcance, bajo consumo y bajo coste. Otra característica clave es la seguridad tanto para los dispositivos como para la red.

Sumando a ello, la cobertura, la eficiencia energética y la ubicación. Para finalizar podemos decir que, aunque mucha gente considera que la puerta de enlace LoRaWAN y la tecnología LoRa son bastante similares, este no es el caso. Ambas tecnologías son bastante diferentes entre sí en la forma en que operan.