

# Qu'est-ce que la technologie LoRa

## Quel est LoRa?

La technologie LoRa est une sorte de nouveau protocole sans fil conçu précisément pour la connectivité à longue portée et les communications à faible consommation. LoRa est l'acronyme de Long Range Radio et il est principalement destiné à l'Internet des objets (IoT) et réseaux M2M. Cette technologie permettra aux réseaux multi-locataires ou publics de connecter un certain nombre d'applications fonctionnant sur le même réseau.

LoRa Alliance a été conçue pour normaliser LPWAN (Réseaux étendus basse consommation) pour l'IoT. Une technologie LoRa et le protocole WAN Lora ouvert permettent des applications IoT intelligentes qui résolvent certains des plus grands défis auxquels notre planète est confrontée: réduction des ressources naturelles, contrôle de la pollution, la prévention des catastrophes, gestion de l'énergie, efficacité des infrastructures, et plus.

Chaque passerelle LoRa individuelle a la capacité de gérer jusqu'à des millions de nœuds. Les signaux peuvent s'étendre sur une distance importante, ce qui signifie qu'il y a moins de structure requise, rendre la construction d'un réseau plus rapide et beaucoup moins chère à mettre en œuvre.

LoRa dispose également d'un algorithme de débit de données adaptatif pour aider à tirer le meilleur parti de la capacité du réseau des nœuds et de la durée de vie de la batterie. Le protocole LoRa comprend un certain nombre de couches différentes, y compris au niveau de l'application et du périphérique pour des communications sécurisées, chiffrement sur le réseau. Architecture du réseau LoRa

## Un réseau LoRa contient plusieurs éléments:

### -1-Points finaux

Les points d'extrémité sont les éléments du réseau LoRa où le contrôle ou la détection est effectué. Ils sont normalement situés à distance.

### -2-Passerelle LoRa

La passerelle reçoit les infrastructures des points d'extrémité LoRa, puis les transfère sur le système de liaison. Cette partie du réseau LoRa peut être cellulaire, Ethernet ou toute autre liaison de télécommunications sans fil ou filaire. Les passerelles sont connectées au serveur réseau à l'aide de connexions IP typiques. De cette façon, les données utilisent un protocole typique mais peuvent être connectées à n'importe quel réseau de télécommunications, qu'il soit privé ou public. Compte tenu de la similitude d'un réseau LoRa avec celui d'un réseau cellulaire, Les passerelles LoRaWAN peuvent souvent être colocalisées avec une station de base cellulaire. De cette façon, ils peuvent utiliser une capacité supplémentaire sur le réseau de liaison.

### -3-Serveur réseau LoRa

Le serveur de réseau LoRa réussit dans le réseau et dans le cadre de sa fonction, il agit pour supprimer les paquets en double, adapte les débits de données et la reconnaissance des plannings.

Dans l'évaluation de la manière dont il peut être déployé et connecté, facilite le déploiement d'un réseau LoRa.

#### **-4-Ordinateur distant**

ensuite, un ordinateur distant peut contrôler les actions des points finaux ou collecter des données à partir des points finaux - le réseau LoRa étant presque translucide.

En termes d'architecture authentique du réseau LoRa, les nœuds sont généralement dans une topologie étoile-d'étoiles avec des passerelles formant un pont transparent. Ces messages relais entre le serveur de réseau central et les périphériques finaux dans le backend.

La communication avec les nœuds de point d'extrémité est généralement bidirectionnelle, mais il est également possible de prendre en charge le fonctionnement de multidiffusion, et cela est utile pour des fonctionnalités telles que des messages similaires ou d'autres messages de distribution de masse ou des mises à niveau logicielles.

### **Bases de la technologie LoRa**

Il existe plusieurs éléments clés de la technologie LoRa. Certaines de ses principales caractéristiques sont les suivantes:

1. -Jusqu'à des millions de nœuds
2. -Longue durée de vie de la batterie; en réserve de dix ans
3. -Longue portée; 15-20 km.

La technologie LoRa comporte divers éléments qui fournissent la connectivité et les fonctionnalités globales.

#### **Pile de protocoles LoRa:**

LoRa Alliance a également défini une pile de protocoles ouverts. La création de cette pile open source a permis au concept de LoRa de se développer à cause de tous les différents types d'entreprises impliquées dans le développement de LoRa, le déploiement et l'utilisation ont pu se réunir pour créer une solution à faible coût et facile à utiliser pour la connectivité à toutes les manières des appareils IoT connectés.

#### **Conception du réseau LoRa: (LoRaWAN):**

Outre les éléments RF du système sans fil LoRa, il y a d'autres éléments de l'architecture du réseau, y compris la présence d'une architecture système globale, Serveur, backhaul et les ordinateurs d'application. L'architecture globale est souvent mentionnée comme LoRaWAN.

#### **LoRa PHY / Interface RF:**

La couche physique LoRa ou PHY est la clé du fonctionnement du système. Il régit les aspects du signal RF qui est transmis entre les nœuds ou points d'extrémité, c'est à dire. Passerelle LoRa et les capteurs sont l'endroit où les signaux sont reçus. La couche physique ou l'interface radio régit les aspects du signal, y compris le format de modulation, niveaux de puissance, fréquences, signalisation entre les éléments d'émission et de réception, et d'autres sujets connexes.

## Caractéristiques du protocole LoRa

Le tableau suivant présente certaines des fonctionnalités clés du protocole LoRa telles que la modulation, capacité et portée.

Spécifications	Fonction LoRa
Intervalle	2-5Km Urban (1.24-3.1 moi),15Km banlieue (9.3 moi)
La fréquence	ISM 868/915 MHz
la norme	IEEE 802.15.4g
Modulation	Type de modulation à spectre étalé basé sur des impulsions FM différentes.
Capacité	Une passerelle LoRa prend des milliers de nœuds
Batterie	Longue durée de vie de la batterie
Couche physique LoRa	La fréquence, Puissance, modulation et signalisation entre nœuds et passerelles Sécurité du réseau LoRa

## Sécurité de la technologie LoRa

La question de la sécurité des réseaux devient progressivement importante. En tant que tels, les réseaux LoRa nécessitent des niveaux de sécurité élevés pour éviter les problèmes de tout système.

Atteindre les niveaux de sécurité requis pour les réseaux LoRa, plusieurs couches de cryptage ont été utilisées:

Clé spécifique à l'appareil (EUI128).  
 La clé de réseau unique (EUI64) garantit la sécurité au niveau du réseau.  
 Clé d'application unique (EUI64) certifier la sécurité de bout en bout.

L'utilisation de ces couches de chiffrement garantit que le réseau LoRa reste convenablement sécurisé. Applications LoRa

La technologie sans fil LoRa est de préférence placée pour être utilisée dans une variété d'applications.

Les capacités à longue portée et à faible puissance signifient que les points d'extrémité peuvent être déployés dans une grande variété d'endroits, à l'extérieur et à l'intérieur des bâtiments et ont toujours la possibilité de communiquer avec la passerelle.

Comme le système est facile à déployer et peut être utilisé pour un grand nombre d'IIoT, Choses Internet, et de machine à machine, applications, M2M.

Les applications de la technologie sans fil LoRa incluent le suivi des stocks, les compteurs intelligents, données et surveillance des distributeurs automatiques; applications utilitaires; industrie automobile, etc. En réalité, partout où le contrôle et la communication des données peuvent être nécessaires.

La technologie LoRa est principalement intéressante pour de nombreuses applications en raison de sa capacité à longue portée. La couverture est facile à fournir et de nouveaux nœuds peuvent être facilement connectés et activés. Dispositifs LoRa

**Picocells & Passerelles:** Les capteurs capturent puis transmettent les données aux passerelles sur des distances proches et éloignées, extérieur et intérieur, avec la plus faible puissance requise

**Émetteurs-récepteurs & Nœuds finaux:** Les émetteurs-récepteurs configurés avec la technologie LoRa sont fixés dans des dispositifs capteurs ou des nœuds d'extrémité, conçu pour un assemblage d'applications industrielles.

## **Modulation LoRa:**

La technologie LoRa est la modulation sans fil ou physique (PHY) couche de silicium, utilisé pour créer le lien de communication à long terme.

La couche physique LoRa utilise une forme de modulation à spectre étalé. Le système de modulation LoRa utilise des impulsions linéaires commandées en fréquence à large bande. Le niveau d'augmentation ou de diminution de fréquence dans le temps est utilisé pour coder les données à transmettre, tel que; une forme de modulation chirp.

Ce type de modulation permet aux systèmes sans fil LoRa de démoduler des signaux inférieurs de 20 dB au plancher de bruit lorsque la démodulation est combinée avec une correction d'erreur de transmission, FEC. Par rapport à un système FSK traditionnel; le budget de liaison pour un système LoRa peut fournir une amélioration de plus de 25 dB.

En raison du fait que la transmission est répartie de manière pseudo-aléatoire, il peut être difficile pour les utilisateurs non Lora de détecter et apparaît comme du bruit. Cela peut prendre en charge la sécurité du système.

Un autre avantage du système est que la modulation chirp et le système, en général, tolère les décalages de fréquence et, par conséquent,, il est possible d'utiliser un oscillateur à cristal de base avec un 20-30 acceptation en ppm plutôt qu'un oscillateur qui paie la température, TCXO. Cela peut permettre de réaliser de bonnes économies au sein des circuits électroniques des nœuds.

## **LoRaWAN:**

Pendant ce temps, LoRa décrit la couche physique inférieure, les couches de réseautage supérieures étaient absentes. LoRaWAN est l'un des nombreux protocoles développés pour décrire les couches supérieures du réseau. LoRaWAN est un contrôle d'accès multimédia basé sur le cloud (MAC) protocole de couche mais agit principalement comme un protocole de couche réseau pour gérer la communication entre les périphériques du nœud d'extrémité et les passerelles LPWAN, comme protocole de pilotage, maintenu par la LoRa Alliance. Version de spécification LoRaWAN 1.0 a été libéré en juin 2015.

LoRaWAN définit l'architecture du système et le protocole de communication pour le réseau, tandis que la couche physique LoRa permet la liaison de communication à longue portée. LoRaWAN est également responsable de la gestion du débit de données, alimentation pour tous les appareils et

fréquences de communication. Les appareils du réseau transmettent chaque fois qu'ils disposent de données à envoyer. Les données transmises par un périphérique d'extrémité sont reçues par plusieurs passerelles, qui transfèrent les paquets de données à un serveur de réseau central. Les filtres serveur dupliquent les paquets, effectue des contrôles de sécurité, et gère le réseau. Les données sont ensuite acheminées vers les serveurs d'applications. La technologie montre une grande cohérence pour la charge modeste; toutefois, il a des problèmes de performances liés à l'envoi d'accusés de réception Lora Alliance

Comme avec de nombreux autres systèmes, un organisme de l'industrie a été créé pour développer puis promouvoir le système sans fil LoRa dans l'industrie appelé la LoRa Alliance. Il a été lancé en mars 2015. Comme le dit l'Alliance, il a été créé pour fournir une norme mondiale ouverte pour la sécurité, Connectivité IoT LPWAN de classe opérateur.

Bien que LoRa ait été essentiellement développé par Semtech, en ouvrant la norme, elle a pu être adoptée par un grand nombre d'entreprises, augmentant ainsi l'écosystème et obtenant un engagement beaucoup plus important, une plus grande variété de produits et une augmentation globale de l'utilisation et de l'acceptation.

Les membres fondateurs de la LoRa Alliance incluent Actility, Cisco, Eolane, IBM, Kerlink, IMST, MultiTech, Sagemcom, Semtech, et la technologie des microprocesseurs, ainsi que les principaux opérateurs de télécommunications: Bouygues Telecom, KPN, SingTel, Proximus, Swisscom, et FastNet (fait partie de Telkom South Africa).

From:

<https://www.fablab37110.chanterie37.fr/> - Castel'Lab le Fablab MJC de Château-Renault

Permanent link:

<https://www.fablab37110.chanterie37.fr/doku.php?id=start:arduino:esp32:lorawan:definition&rev=1605653176>

Last update: **2023/01/27 16:08**

