

Rapport sur le protocole de communication Sigfox



TRAORÉ Fayçal

5IIS INSA Toulouse

Introduction

Sigfox est une société de communication française fondée en 2009 à Toulouse. Elle construit un réseau sans fil dans le monde entier destiné aux appareils IOT, principalement pour le marché professionnel. Son modèle commercial est un abonnement par appareil, où les appareils sont des objets de faible puissance utilisant le protocole Sigfox. Il est conçu pour des appareils émettant régulièrement de petites quantités de données, permettant des périodes sans connexion où l'objet peut économiser la batterie.



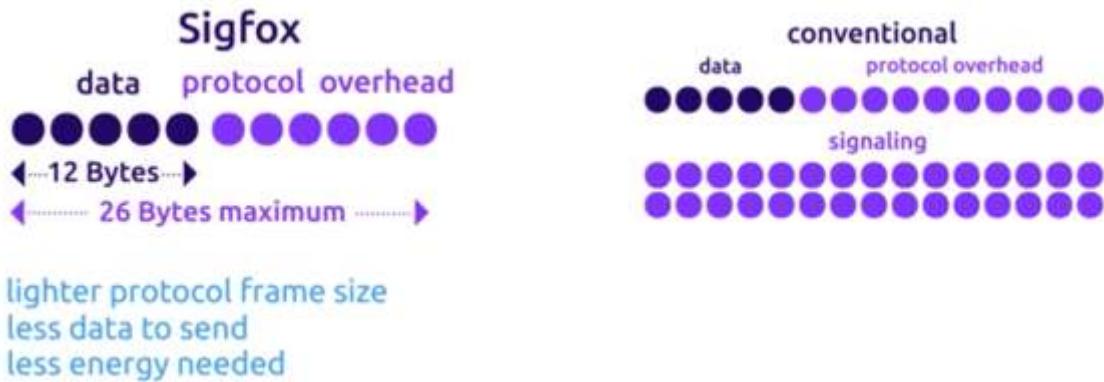
Architecture du réseau Sigfox

Sigfox se présente comme un prestataire de services pour les entreprises de l'IOT. En plus de son réseau de stations Sigfox, l'entreprise peut compter sur le Sigfox CLOUD où sont stockées toutes les données transmises. Celui-ci peut être utilisé pour créer des applications complexes sur un réseau d'appareils Sigfox.

1. 1 Fonctionnement et consommation d'énergie

Sigfox utilise une technologie propriétaire basée sur la bande ISM, en particulier sur la bande 868 Fréquence MHZ en Europe et 902 MHZ aux États-Unis. Cette bande est spécialisée dans les cas d'utilisation industrielle, scientifique et médicale. Cependant, Sigfox ne peut utiliser cette bande que 1 % du temps, ce qui représente 140 messages de 12 octets en téléchargement par abonné et 4,8 octets, en envoi.

Pour Sigfox, l'un des principaux moyens de réduire la consommation d'énergie des appareils est de limiter au strict minimum la taille des messages transmis :



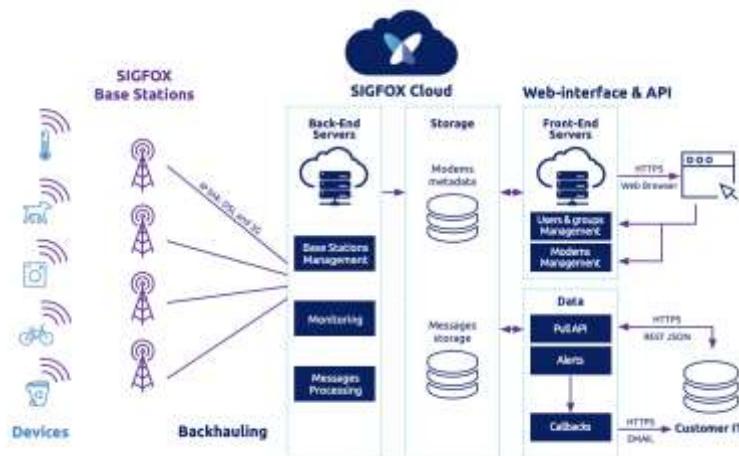
Comparaison entre Sigfox et une trame de données conventionnelle

La trame de données Sigfox est composée de 12 octets de charge utile maximum et de 16 octets de surcharge de protocole. Avec un maximum de 26 octets, elle est bien inférieure à une communication sans fil ordinaire. Comme nous le verrons dans la section suivante, la minimisation de cet octet combinée à une utilisation intelligente des états de repos permet une communication à faible puissance très efficace.

2. Architecture du réseau Sigfox

a. Un réseau Hybride

Comme nous l'avons vu brièvement dans l'introduction, le réseau Sigfox repose à la fois sur des antennes propriétaires et sur Internet.



Architecture plane du réseau Sigfox

Pour que les appareils puissent initier une transmission avec le réseau Sigfox, il faut d'abord envoyer un message diffusé avec les méthodes mentionnées ci-dessus pour qu'il soit reçu par l'antenne la plus proche. L'antenne joue alors le rôle d'un rooter 4G/LTE, en donnant à l'appareil une adresse IP et en envoyant le message au Sigfox Cloud. Le message est ensuite traité par les serveurs Sigfox, stocké, contrôlé et transmis aux serveurs frontaux. Les données peuvent ensuite être exploitées via l'API ou affichées sur un navigateur web.

Un message adressé à l'appareil est traité dans l'autre sens. La commande est d'abord interprétée par l'interface, puis envoyée avec des requêtes http au serveur, enregistrée et enfin transmise à l'antenne avec la bonne adresse IP. L'antenne peut alors envoyer son message à l'appareil.

b. La couche MAC

Pour gérer le grand nombre d'appareils sur le réseau Sigfox, la société a choisi d'adopter un protocole basé sur ALOHA pour sa couche MAC, le RFTDMA. L'avantage de ce protocole est de permettre aux appareils d'accéder de manière aléatoire au support sans fil en temps et en fréquence.

Les fréquences porteuses sont choisies dans la bande passante B à l'intérieur d'un intervalle continu. Ainsi, le récepteur doit écouter la totalité de la bande passante et décoder tous les messages entrants pour identifier l'appareil.

Toutefois, cette méthode est très pratique pour les appareils, car ils peuvent entrer en contact avec l'antenne à tout moment sans être préoccupés par une fréquence précise. Cela limite l'énergie nécessaire pour envoyer un message car ils ne sont pas respectés pour trouver une antenne.

Du côté des récepteurs, c'est également pratique car ils peuvent gérer de cette façon un grand nombre d'appareils sans conflits, même si cela implique d'écouter un grand nombre de fréquences.

Conclusion

Sigfox est un fournisseur de services pour IOT qui s'appuie fortement sur des technologies propriétaires pour offrir aux entreprises une solution à faible consommation d'énergie, sécurisée et à grande échelle pour mettre en œuvre une solution IOT.

Elle a fait le choix de se concentrer sur de très petites charges utiles pour la communication afin d'améliorer la durée de vie des batteries des appareils. Combiné à la large gamme d'antennes de l'UNB, il est spécialement conçu pour les appareils mobiles et non pour les appareils gourmands en données. Ce choix est principalement motivé par les besoins du marché en matière d'objets IOT liés à l'industrie, avec le suivi en tête.

Cependant, nous pouvons nous demander si c'est l'avenir de l'IOT et si des solutions de communication bidirectionnelles et davantage axées sur les données, comme la LoRa ou les fournisseurs de réseaux réguliers, peuvent devenir plus adéquates.

Sources

<https://build.sigfox.com/sigfox-library-for-devices>

https://www.fun-mooc.fr/asset-v1:univ-toulouse+101001+session02+type@asset+block/Presentation_technique_de_Sigfox_Juillet_2017.pdf

<https://youtu.be/7zc6bH-9qZk> Sigfox network architecture

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01774080/document> An introduction to Sigfox and LoRa PHY and MAC Layers