

Fiche descriptive du projet

Polytech'Clermont-Ferrand Génie Électrique

Titre	Identification de l'émetteur à partir du préambule LoRa		
Client	Mme. EL RACHKIDY Nancy		
Email client	nancy.el_rachkidy@uca.fr		
Référent / Contact G.E:	M. LANDRAULT Alexis / alexis.landrault@uca.fr		
Noms des étudiants :	ANGLADE Alexis ZHAO Yan	Options:	B B

Cadre du projet et descriptif du sujet :

Les réseaux à longue portée et à basse consommation énergétique permettent à des équipements fonctionnant sur piles de communiquer sur de très grandes distances, typiquement autour de la dizaine de kilomètres en extérieur. Ces réseaux ont de nombreuses applications, par exemple de surveillance environnementale.

LoRa est une couche physique développée par l'entreprise Semtech se basant sur une modulation efficace appelée CSS. Cette modulation a une très grande robustesse, ce qui lui permet de décoder correctement des signaux, même lorsqu'ils sont reçus sous le niveau de bruit. Le standard ouvert LoRaWAN se base sur la couche physique LoRa pour définir une architecture de réseau et un protocole d'accès au médium. La combinaison LoRa / LoRaWAN est la combinaison de protocoles la plus utilisée pour les LPWAN. Toutefois, LoRaWAN a un débit très faible, de l'ordre de quelques bits par seconde en pratique. Il est donc crucial de développer des techniques permettant d'améliorer le débit de LoRaWAN.

L'objectif de ce projet est de déterminer s'il est possible d'identifier l'émetteur d'une trame LoRa à partir des caractéristiques physiques de son préambule. Si cela s'avère possible, on peut alors envisager de complètement supprimer l'identifiant des nœuds des trames, ce qui réduit le surcoût de contrôle, et ainsi augmente le débit. De plus, cela rend possible d'autres optimisations, non étudiées pendant le projet. Les concepts proposés seront essentiellement étudiés et prouvés avec du matériel réel, en utilisant à la fois des nœuds LoRa, mais aussi des radios logicielles configurables.

Éléments principaux du cahier des charges :

Déterminer s'il est possible d'identifier l'émetteur à partir de son CFO

Étudier l'impact du SF sur la stabilité du CFO

Déterminer un modèle d'identification de l'émetteur à partir du CFO (basé sur un algorithme de Machine Learning)

Définition du produit sortant :

Programmes Arduino d'émission et de réception d'une trame LoRa

Fichiers GNU Radio pour programmation de la passerelle (USRP)

État de l'art des différentes familles de Machine Learning

État de l'art des différents algorithmes de Machine Learning de chaque famille

Modèle de Machine Learning entraîné