

Université Paul Sabatier - Toulouse III
Laboratoire IRIT
118 route de Narbonne
31062 Toulouse cedex 9

OFFRE DE PROJET LONG M1/M2

LoRa enabled, autonomous, multi-sensors end-devices

Contexte

Ce projet se déroulera dans le contexte des systèmes ambiants appliqués à l'opération neOCampus (<http://neocampus.univ-tlse3.fr/wiki>). Cette opération vise à doter le campus de l'Université Paul Sabatier d'une intelligence pervasive au service des utilisateurs. Pour cela, elle s'appuie sur un grand nombre de capteurs sans fil disséminés dans les bâtiments et sur des effecteurs pour piloter des équipements tels que volets roulants, ventouses magnétiques, luminaires etc.

Dans ce projet long, nous nous proposons cette fois d'exploiter le réseau neOCampus-IoT LoRaWAN. En effet, dès lors que se pose la question de l'autonomie énergétique d'objets connectés dans un scénario où le volume de données échangées est faible ou tout simplement lorsque les distances mises en jeu dépassent les 100m, il faut alors trouver une alternative aux réseaux courtes portées type WiFi. Par ailleurs, à contrario du réseau SigFox, les *end-devices* LoRa ne requièrent pas d'abonnement et permettent ainsi à l'utilisateur final de conserver la maîtrise de ses données.

Objectifs

L'objectif de ce projet est donc de concevoir les bases matérielles et logicielles d'une nouvelle plateforme embarquée multi capteurs qui s'appuiera sur la technologie LoRa pour les communications. Autonome en énergie, une attention toute particulière devra ainsi être apportée quant au choix des composants et de la batterie; de plus, il faudra également veiller à ce que le *firmware* ne s'active que lorsque cela est justifié et que seule des données pertinentes soient transmises. Enfin, la modularité de cette plateforme devra lui permettre d'accueillir de manière intelligente des capteurs analogiques ou numériques (bus I2C, SPI ou série).



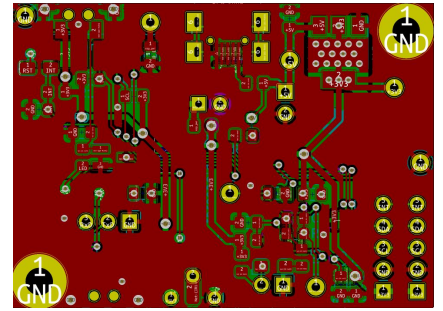
Mise en oeuvre

Ce projet long comporte à la fois un **volet matériel** et un **volet logiciel** que nous prendrons soin de découpler. Ainsi, l'équipe en charge du logiciel fera usage d'une plateforme existante (démonstrateur) en veillant à la portabilité de son code. En effet, l'équipe en charge du matériel pourrait opérer des choix faisant appel à

une architecture éventuellement différente de celle de la carte du démonstrateur. Les tests seront menés sur le réseau LoRaWAN de l'opération neOCampus.

Hardware

Avec l'aide d'experts, vous allez dans un premier temps concevoir l'architecture matérielle de votre *end-device* de telle façon à ce qu'il satisfasse aux exigences ci-dessus mentionnées. Vous réaliserez alors un POC à destination de l'équipe *software*. Dans un second temps vous passerez, éventuellement, à la conception d'un PCB.



Software

En attendant la mise à disposition d'un POC de l'équipe *hardware*, vous vous baserez sur une carte existante à base de STM32 et de SX1276 en liaison SPI pour réaliser votre POC. Celui-ci consistera en un échange de données avec l'infrastructure LoRaWAN de neOCampus. Enfin, en addendum aux besoins précédemment exprimés, nous listons ci-après quelques unes des caractéristiques attendues de votre firmware:

- *Over The Air* update en mode manuel ou automatique,
- paramétrage du *end-device* via une liaison USB ou en AP-WiFi,
- un mode bac à sable activable via le paramétrage du *end-device*,
- gestion d'un bouton RESET pour la réinitialisation de la configuration.

Votre logiciel comprendra alors au minimum deux modes de fonctionnement: en l'absence d'une configuration, le *end-device* se met en mode *setup*. Une fois le paramétrage effectué, il passe en mode *loop* dans lequel il sera, entre autres, fait un usage intensif des modes sommeil pour économiser la batterie.

Selon les performances de l'équipe, il pourra être envisagé la fabrication et l'assemblage des PCBs en partenariat avec les services de l'université.

Contact

Dr. François Thiebolt thiebolt@irit.fr
McF hdr Rahim Kacimi kacimi@irit.fr
Pr. Marie-Pierre Gleizes gleizes@irit.fr



Références

LoRa SX1276 <https://www.mouser.com/ds/2/761/sx1276-1278113.pdf>
STM32 <https://www.st.com/en/microcontrollers/stm32-32-bit-arm-cortex-mcus.html>

Summary

Responsable : Dr Thiebolt François thiebolt@irit.fr
Contexte : Campus Ambient
Niveau : M1/M2
Dates : 2018-2019
Rémunération : *non applicable*
Keywords : git, sensors, STM32, Kicad, LoRa, PlatformIO, neOCampus