

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

OFFRE DE PROJET M1

[LoRaWAN | WiFi] enabled gas sensor

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.

Description

De nos jours, l'internet des objets (i.e IoT) n'a jamais rendu aussi simple la mise en oeuvre et le déploiement de capteurs de paramètres ambiants tels que la température, l'hygrométrie ou encore la luminosité. En revanche, l'offre en terme de capteurs liés à la qualité de l'air ou en rapport avec la détection de gaz est beaucoup plus terne ou simplement hors de prix. Dans ce contexte une équipe commune au LAAS et au LCC¹ a mis au point un ensemble de 4 capteurs intégrés sur une seule puce dont le coût de revient le rend compatible avec un déploiement à grande échelle. Cependant comme cela est souvent le cas de nos organisations en silos, la brique logicielle qui va permettre à ce capteur de communiquer avec le cloud via un système embarqué efficient et peu onéreux leur fait défaut.

L'objectif de ce projet est de 'sortir' ce capteur de son environnement de laboratoire pour un déploiement sur le campus. Pour mener à bien ce projet, un certain nombre de points vont devoir être abordés:

- compréhension du principe de mesure des composés détectés par ce capteur,
- analyse des interfaces entre le capteur et le futur système embarqué,
- choix de la technologie de communication (e.g LoRaWAN),
- développement d'une application embarqué apte à échanger des données avec le cloud.

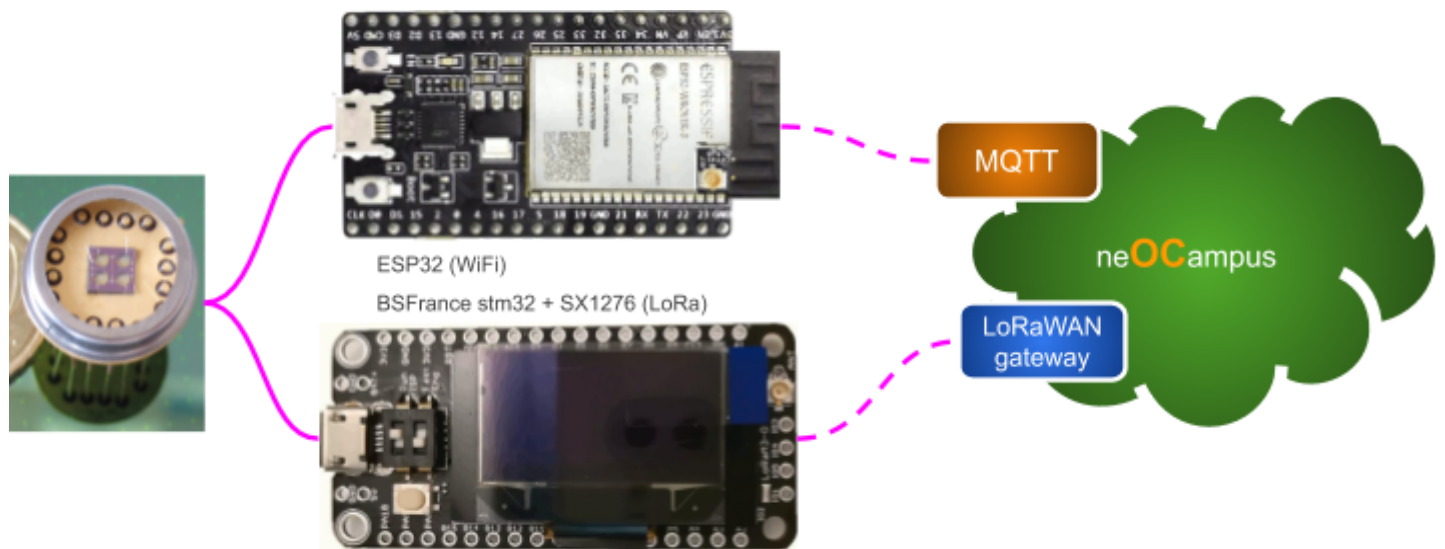
¹ LAAS <https://laas.fr> LCC <https://www.lcc-toulouse.fr>

Le cas d'usage envisagé est celui du capteur qui va générer des alertes et également envoyer des mesures à intervalles réguliers. Il sera également capable de prendre en compte des ordres en provenance du réseau tel que la modification de la fréquence d'acquisition des données.

Mise en oeuvre

De nombreux projets (e.g ruches connectées, SmartGardens, surveillance de la bio-diversité ...) ont en commun le fait de devoir faire remonter des données vers des plateformes aptes à stocker et présenter des données qui pourront faire l'objet d'analyses ultérieures.

Le choix de la technologie de communication ainsi que l'architecture de la chaîne d'acquisition des données du capteur vont définir votre solution.



[1] Les gaz cibles de ce capteur sont le formaldéhyde, le CO, le NO₂ et l'Ethanol. Le principe de la mesure consiste à générer des pics de chaleur afin d'observer la réaction des substrats sensibles aux différents composés. Les données sont présentées sous une forme analogique.

[2] Interface d'acquisition et de pilotage du capteur. En effet, une coordination doit être effectuée entre l'activation du substrat et l'acquisition des données.

[3] Les réseaux LoRaWAN permettent une communication très longue portée avec un faible coût énergétique mais également de fortes contraintes sur la taille de la charge utile. WiFi quant à lui va contrebalancer les inconvénients du réseau LoRa au prix d'une substantielle augmentation de la consommation en énergie.

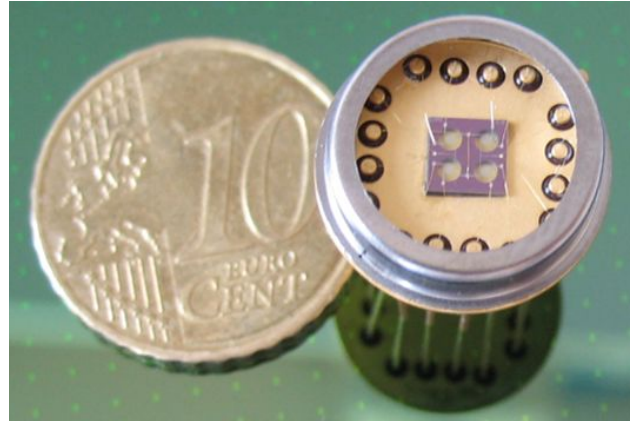
[4] L'une des plateformes les plus efficaces et économes en énergie se compose d'un stm32 + module LoRa SX1276. Dans le cas du WiFi, seront plutôt envisagés les systèmes embarqués à base d'ESP8266 ou ESP32.

[5] Les données seront envoyées en temps-réel sur la plateforme neOCampus.

Au delà des choix technologiques qui vous guideront vers une plateforme embarqué et une technologie de communication, l'un des objectifs de ce projet sera de promouvoir votre code à la mise en oeuvre d'autres capteurs dans d'autres contextes. Enfin pour ce projet, vous travaillerez en collaboration avec les chercheurs du LAAS et du LCC à l'origine de ce capteur.

Contact

Ph. D Aymen Sendi asendi@laas.fr
Dr. Pierre Fau pierre.fau@lcc-toulouse.fr
Pr. Philippe Menini menini@laas.fr
Dr. François Thiebolt thiebolt@irit.fr
Pr. Rahim Kacimi kacimi@irit.fr



Références

stm32duino https://github.com/stm32duino/Arduino_Core_STM32
LoRaWAN LMIC library <https://github.com/mcci-catena/arduino-lorawan>
BSFrance stm32

<https://bsfrance.fr/lora-long-range/1367-LoRaM3-D-F303-LoRa-STM32-OLED-LiPo-development-board-long-range-ARM-SX1276.html>

Summary

Responsable : Dr Thiebolt François thiebolt@irit.fr
Contexte : Campus Ambient
Niveau : M1
Dates : 2019-2020
Rémunération : *non applicable*
Keywords : LoRaWAN, ESP8266, stm32, MQTT, Grafana, docker, Arduino