

Mesures expérimentales de performances de openwsn sur la plateforme FIT-IoT Lab

Lieu	Équipe Réseaux, ICube (UMR CNRS 7357)
Encadrant	Fabrice THÉOLEYRE (theoleyre@unistra.fr)

Thèmes principaux

- IEEE 802.15.4e : couche MAC pour des petits équipements à basse consommation ;
- expérimentations à large échelle : plusieurs centaines de capteurs radio ;
- RPL : protocole de routage dans les réseaux à basse consommation ;
- 6top : couche de convergence pour RPL au dessus d'une couche à saut de fréquence.

Contexte

L'équipe réseaux est actuellement impliquée dans l'équipex FIT-IOT (Internet of Things), pour déployer une plateforme à destination des chercheurs académiques et industriels en réseaux de capteurs. Dans ce cadre, nous souhaitons utiliser l'implémentation opensource développée par l'université de Berkeley, openwsn. Cette implémentation comporte toute la pile réseau du nouvel Internet des objets (IEEE 802.15.4e-TSCH, RPL, 6LoWPAN, CoAP).

Le stagiaire utilisera la plateforme FIT-IoT, en exploitant la pile openwsn [1], déjà portée sur cette plateforme.

Sujet

IEEE 802.15.4e a été proposé pour fonctionner à des fins industrielles (remontée périodique d'informations). Par ailleurs, ce type de réseau peut être intégré à l'Internet des choses [2].

En expérimentations, de nombreux problèmes de performances ont été mis en exergue, tels que le caractère transitoire de la qualité des liens radio [3]. Certains ont proposé par exemple de mettre sur liste noire certains liens pour résoudre le problème [4].

TSCH tente de résoudre ces problèmes par du saut de fréquences, et en interdisant les collisions. Par ailleurs, le protocole RPL permet de créer des routes dynamiquement dans un réseau multisaut [5]. Dans l'approche prônée par 6Tisch [6], une couche de convergence (6top) permet de faire fonctionner RPL sur une couche MAC à saut de fréquences.

Il manque cependant dans la littérature une évaluation expérimentale à large échelle d'une telle pile. Le but de ce TER est d'expérimenter la version actuelle (minimale) de 6Tisch.

Compétences attendues

- maîtrise du langage C ;
- un intérêt pour les réseaux sans-fil ;
- connaissance de la programmation embarquée.

Déroulement du TER et résultats attendus

- lecture d'articles sur IEEE 802.15.4e et openwsn [1] ;
- choix de la méthode d'évaluation (quelles métriques pour mesurer l'efficacité, comment les mesurer) ;
- déploiement de openwsn sur quelques noeuds, scripts de mesure ;
- déploiement à large-échelle, mesure sur plusieurs centaines de noeuds ;
- présentation des résultats.

Un bon TER pourra se prolonger par un stage de master2 recherche sur un sujet similaire.

Références

- [1] <https://openwsn.atlassian.net>.
- [2] M.R. Palattella, N. Accettura, X. Vilajosana, T. Watteyne, L.A. Grieco, G. Boggia, and M. Dohler. Standardized protocol stack for the internet of (important) things. *Communications Surveys Tutorials, IEEE*, 15(3) :1389–1406, 2013.
- [3] Alberto Cerpa, Jennifer L Wong, Miodrag Potkonjak, and Deborah Estrin. Temporal Properties of Low Power Wireless Links : Modeling and Implications on Multi-Hop Routing. In *International Symposium on Mobile Ad Hoc Networking and Computing (MOBIHOC)*, pages 414–425, New York, New York, USA, 2005. ACM Press.
- [4] Flavio Fabbri, Marco Zuniga, Daniele Puccinelli, and Pedro Marrón. On the optimal blacklisting threshold for link selection in wireless sensor networks. In *European Conference on Wireless Sensor Networks (EWSN)*, pages 147–162. Springer, 2012.
- [5] T. Winter et al. Rpl : Ipv6 routing protocol for low-power and lossy networks. rfc 6550, March 2012.
- [6] Ipv6 over the tsch mode of ieee 802.15.4e (6tisch). <https://datatracker.ietf.org/wg/6tisch>.