

SDN avec 6tisch pour l'Internet des Objets Industriels

Lieu	Équipe Réseaux, ICube (UMR CNRS 7357)
Encadrants	Fabrice THEOLEYRE (theoleyre@unistra.fr) Antoine GALLAIS (gallais@unistra.fr)

Mots-clés

IEEE 802.15.4e-TSCH ; réseaux sans-fil ; expérimentation ; SDN ; durée de vie

Contexte

Le standard IEEE 802.15.4e-TSCH [1] a été proposé en 2012 pour offrir une qualité de service dans le cadre des réseaux sans-fil de capteurs et actionneurs. En particulier, le standard utilise une technique de saut de fréquences lent (un canal différent pour chaque paquet) afin d'optimiser la fiabilité.

Les transmissions utilisent des bandes de fréquences libre de droit. Ainsi, des interférences peuvent survenir avec des réseaux Bluetooth, Wifi, des micro-ondes [2].

Le Software Defined Networking (SDN) [3] a été initialement proposé dans le cadre des réseaux filaires afin de réduire la complexité du plan de contrôle : chaque flot se voit affecté par le contrôleur un chemin à utiliser dans le réseau. L'intelligence est donc concentrée en un petit nombre d'équipements.

Sujet

Afin de rendre les transmissions et collisions déterministes, TSCH repose sur un ordonnancement des transmissions. Des travaux ont déjà été proposés, évalués théoriquement selon des hypothèses idéales [4, 5].

Le but de ce stage est d'implémenter une solution centralisée d'ordonnancement des transmissions, réactive aux changements de trafic, reposant sur une architecture type SDN. L'étudiant pourra comparer sa solution avec des approches distribuées développées au sein de l'équipe.

Compétences attendues

- maîtrise du langage C ;
- des compétences en algorithme distribuée ;
- un intérêt pour les réseaux sans-fil ;
- un intérêt pour les systèmes embarqués ;
- des notions approfondies en routage.

Déroulement du stage et résultats attendus

- étude du standard IEEE 802.15.4e-TSCH ;
- étude de la pile 6tisch ;
- choix d'un modèle d'interférences et d'hypothèses légitimes
- proposition d'un algorithme d'ordonnancement des transmissions

- implémentation (sous openwsn) ;
- exploitation des résultats.

Les expérimentations reposeront sur l'implémentation openwsn [6].

Références

- [1] IEEE Standard for Local and metropolitan area networks—part 15.4 : Low-rate wireless personal area networks (LR-WPANS) amendment 1 : MAC sublayer. IEEE Std 802.15.4e-2012 (Amendment to IEEE Std 802.15.4-2011), pages 1–225, 2012.
- [2] S. Pollin, I Tan, B. Hodge, C. Chun, and A Bahai. Harmful coexistence between 802.15.4 and 802.11 : A measurement-based study. In Cognitive Radio Oriented Wireless Networks and Communications, 2008. CrownCom 2008. 3rd International Conference on, pages 1–6, May 2008.
- [3] B.A.A. Nunes, M. Mendonca, Xuan-Nam Nguyen, K. Obraczka, and T. Turletti. A survey of software-defined networking : Past, present, and future of programmable networks. Communications Surveys Tutorials, IEEE, 16(3) :1617–1634, Third 2014.
- [4] M.R. Palattella, N. Accettura, M. Dohler, L.A. Grieco, and G. Boggia. Traffic aware scheduling algorithm for reliable low-power multi-hop ieee 802.15.4e networks. In Personal Indoor and Mobile Radio Communications (PIMRC), 2012 IEEE 23rd International Symposium on, pages 327–332, 2012.
- [5] 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.
- [6] open-source implementations of protocol stacks based on internet of things standards. <https://openwsn.atlassian.net>.