



Optimisation de la consommation d'une plateforme embarquée via la sélection dynamique de différentes technologies radiofréquences du monde de l'IoT

THESE CIFRE



*Laboratoires d'accueil : IETR/INSA Equipe SYSCOM
Entreprise : NKE- Watteco – Lorient-Hennebont*

Objectifs

Cette thèse aborde le domaine des objets connectés, IoT. Ces nouveaux modes de transmission et exploitation permettent d'envisager de nouveaux services dans de nombreux domaines, allant du transport, la ville intelligente, santé & bien-être, à l'agriculture, etc. Aujourd'hui, plusieurs standards, tels que LoraWAN, SigFox, NB-IoT, sont proposés, et répondent à des critères différents : licenciés, couverture radio, coût, débit, consommation. De plus, ces solutions sont en constante évolution. Dans les architectures actuelles, les nœuds et les relais/gateways sont conçus autour d'une technologie, ne permettant que très peu d'évolutions.

Hors, dans un marché mouvant et très productif, il semble nécessaire de proposer des mécanismes permettant à ces nœuds IoT et relais de pouvoir s'adapter à leur environnement. Les objectifs sont donc :

- Proposer des mécanismes permettant une reconfiguration rapide et agile
- Proposer une reconfiguration qui doit pouvoir être contrôlée par un dispositif multi-critères, qu'ils soient liés aux paramètres radios, débit, consommation, ..

Description

Cette thèse aborde les performances des différentes technologies de radiocommunication dans le monde de l'Internet des Objets (IoT) du point de vue de la consommation en rapport avec des quantités de données à transmettre ou à recevoir.

Les technologies actuellement opérationnelles seront ainsi analysées tels que SigFox, LoRa, NB-IoT et LTE-M. L'objectif est de déterminer en fonction d'une quantité de données à transférer (ou à recevoir) et de ses périodes de transfert (ou de réception), la technologie optimum à utiliser pour une plateforme dédiée afin de gérer au mieux la consommation de la communication. Les transferts et les réceptions de données pouvant également se produire à des périodes différentes et pour des quantités de données différentes. Des réceptions événementielles (ou des transferts) doivent également être prises en compte, tels que par exemple des mises à jour de configuration ou de façon plus complexe des mises à jour de logiciel.

Afin de se rapprocher d'avantage de cas réels, la plateforme doit également savoir gérer suivant son emplacement géographique, l'absence de telles ou telles technologies (défaut de couverture radiofréquence) et ainsi s'adapter à différents scénarii.

Une aide à la décision (réduction du temps d'analyse de la disponibilité des réseaux et donc de la consommation) peut également être intégrée via le partage d'information (réseaux disponibles, SNR, etc, ...) entre la plateforme et d'autres plateformes à proximité (via un réseau Mesh par exemple) ou éventuellement directement via un réseau opéré.

L'intérêt de ces recherches est de pouvoir transposer ces résultats sur des systèmes très faiblement consommant et ainsi d'augmenter de façon significative leur autonomie globale et leur pouvoir communicant.

La gestion de toutes ces contraintes impose l'usage d'un algorithme auto-adaptatif, qui reste à concevoir, pour réaliser au mieux ces sélections et basculements de technologie de façon dynamique.

Des démonstrateurs doivent impérativement conforter les résultats théoriques.

Mots clés :

IoT, reconfiguration, système embarqué, consommation, aide à la décision

Références :

- [1] "Internet of Mobile Things: Overview of LoRaWAN, DASH7, and NB-IoT in LPWANs standards and Supported Mobility", W. Ayoub, A. Samhat, F. Nouvel, M. Mroue, J.-C. Prévotet., 2018 25th International Conference on Telecommunications (ICT), Jun 2018, St. Malo, France. IEEE,
- [2] "Internet of Mobile Things: Overview of LoRaWAN, DASH7, and NB-IoT in LPWANs standards and Supported Mobility," W. Ayoub, A. Samhat, F. Nouvel, M. Mroue and J. C. Prévotet, in IEEE Communications Surveys & Tutorials, 2018.
- [3] "Ker-ONE : Embedded Virtualization Approach with Dynamic Reconfigurable Accelerators Management", "T. Xia, M.Al-Fadl Rihani, J.C. Prévotet, and F. Nouvel, DASIP, Rennes France,2016
- [4]"ARM-FPGA-based platform for recon gurable wireless communication systems using partial reconfiguration"," M.Al-Fadl Rihani, J.C. Prévotet, F. Nouvel, and Y. Mohanna, EURASIP Journal on Embedded Systems, 2017(1), p.35.

Déroulement :

La thèse CIFRE se déroulera à la fois dans l'entreprise NKE et l'IETR à partir du dernier trimestre 2019. La thèse est soutenue par l'ANRT (sujet retenu et accepté pour le financement).

Compétences requises :

Les candidats doivent disposer d'un MASTER ou d'un niveau ingénieur (BAC+5)

Compétences en communications numériques, radio, traitement et analyse de données, électronique numérique, mesures de consommation.

Bon niveau d'anglais

Outils : Matlab, programmation C, python, outil de conception sur processeur

Candidature :

Candidature: Etudiant(e) Bac+5 (Master MSc, Diplôme Ingénieur), CV, lettre de motivation, recommandation.

Candidature adressée par email aux 2 contacts ci-dessous.

Contact(s) :

NOUVEL Fabienne, INSA de Rennes / IETR
DUTERTRE Stéphane, NKE WATTECO/ Hennebont

e-mail fabienne.nouvel@insa-rennes.fr
e-mail sdutertre@nke.fr,
tel : 02 97 36 47 86