

Architecture et méthode d'accès pour réseaux de capteurs linéaires

Malick Ndoye^{#,*}, Frédérique Jacquet[#], Michel Misson[#]

[#]Clermont Université / LIMOS CNRS - Complexe scientifique des Cézeaux, 63172 Aubière cedex, France

^{*†}Laboratoire d'Informatique, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), B.P. 5005 Dakar-Fann, Sénégal

Résumé— L'objectif de cette présentation est de proposer une architecture impliquant différentes technologies sans fil afin d'améliorer l'économie d'énergie sur des réseaux de capteurs linéaires. Chaque technologie définit un niveau de cette architecture dédiée à la collecte d'informations. Ceci forme un réseau multi-niveaux où chaque niveau est construit sur un autre. Cette présentation introduit l'aspect récursif de cette architecture et décrit les contours d'une méthode d'accès basée sur l'utilisation d'un jeton qui draine les données en direction du puits dans chaque niveau.

I. INTRODUCTION

Diverses applications utilisent les réseaux de capteurs sans fil (WSN) pour collecter des informations à partir de capteurs déployés dans un environnement à surveiller. Une caractéristique particulière d'un tel réseau est sa capacité à fonctionner pour une période de temps longue et par conséquent la nécessité d'appliquer des mécanismes d'économie d'énergie. Un certain nombre de ces applications a la particularité d'être déployé selon des topologies de réseaux de capteurs principalement linéaires (LSN). Ainsi, nous supposons l'existence de noeuds capteurs sans fil répartis de façon linéaire et d'une station de base (ou puits) à une extrémité de la topologie. La propagation des données est supposée unidirectionnelle depuis les capteurs vers la station de base. Notre objectif est de proposer une architecture et une méthode d'accès qui permette la coexistence entre les technologies courte portée classiques des WSN et des technologies plus longue portée qui limiteraient la congestion et accéléreraient le trafic des données vers le puits.

II. ETAT DE L'ART

Diverses recherches ont été menées sur l'étude des LSN. Nous ferons une brève revue de ces travaux en nous concentrant sur la classification et sur les méthodes de conservation de l'énergie. Nous présenterons aussi les standards pour les protocoles MAC économes en énergie qui peuvent être utilisés dans notre architecture. Dans [1], les auteurs présentent une classification des LSN basée sur la topologie et sa hiérarchisation. Dans [2], deux protocoles de routage économes en énergie, Minimum Energy Relay Routing (MERR) et Adaptive MERR (AMERR), sont présentés. Dans le cas des liens courte portée, le standard généralement utilisé

pour les architectures classiques de LSN est le standard IEEE 802.15.4 dont nous présenterons les principes.

III. PROPOSITION D'UNE ARCHITECTURE ET D'UNE METHODE D'ACCES ADAPTEE

Nous décrivons une architecture particulière dite récursive composée de plusieurs niveaux indépendants mais ayant des fonctionnalités similaires. L'organisation de ces différents niveaux sera détaillée tout d'abord dans le cas particulier d'une architecture basique à un seul niveau puis dans le cas général avec une architecture multi-niveaux. Un niveau unique est formé par un réseau linéaire de capteurs sans fil utilisant des liens courte portée de type 802.15.4 par exemple. Dans une architecture multi-niveaux, le puits utilisé à l'extrémité du premier niveau est remplacé par une passerelle qui appartient aussi au niveau supérieur et ainsi de suite jusqu'au puits du niveau final. Une passerelle pourra convertir un trafic courte portée 802.15.4 en un trafic moyenne portée de type WiFi Low Power par exemple.

Le rôle de la méthode d'accès est ici double. Elle doit contribuer à drainer les données vers le puits et aussi à permettre à certains noeuds de dormir. Périodiquement, le noeud le plus loin du puits sera chargé de créer, d'utiliser puis de propager une trame spécifique, appelée jeton, à son voisin en direction du puits. Ce jeton sera associé à une période d'écoute et de transmission des données.

V. CONCLUSION

Dans cette présentation, nous nous intéresserons aux WSN particuliers caractérisés par une topologie linéaire. Notre contribution consiste à utiliser une architecture multi-niveaux avec l'objectif d'accélérer le trafic des données vers le puits grâce à la coexistence de différentes technologies. Nous présenterons les différents niveaux fonctionnels de l'architecture, particulièrement celui de la couche MAC.

REFERENCES

- [1] I. Jawhar, M. Nader, K. Shuaib, and K. Nader, "An efficient framework and networking protocol for linear wireless sensor networks," pp. 1–19, 2008.
- [2] M. Zimmerling, W. Dargie, and J. M. Reason, "Localized power-aware routing in linear wireless sensor networks," in The 2nd ACM Workshop on Context-Awareness for Self-managing Systems, Sydney, Australia, May 22 2008.