

# Conception d'un Protocole de routage cross-layer économe en énergie pour les réseaux de capteurs sans fil

Boukhecheba safa

Benesseddik kaouthar

Département d'informatique et des technologies de l'information

Université KASDI Merbah Ouargla 30000, Algérie

[safaboukhecheba@gmail.com](mailto:safaboukhecheba@gmail.com)

[kaouthar.benseddik@gmail.com](mailto:kaouthar.benseddik@gmail.com)



## Résumé

L'efficacité énergétique constitue l'objectif clé pour la conception des protocoles de communication pour les réseaux de capteurs sans fil (RCSFs). De nombreuses stratégies proposent d'économiser l'énergie à différents niveaux de la pile protocolaire. Récemment, l'architecture cross-layer est émergée comme une alternative prometteuse pour prolonger la durée de vie d'un réseau de capteurs. Dans ce travail, nous allons essayer de concevoir un protocole cross-layer économe en énergie pour les RCSFs.

Mot clé: RCSFs, architecture cross-layer, durée de vie.

## Introduction

Depuis leur invention il y a quelques années, les réseaux de capteurs sans fil ont connu un succès grandissant au sein des communautés scientifiques et industrielles. Grâce aux avantages qu'ils offrent, ces réseaux de capteurs sans fil ont pu s'instaurer comme acteurs incontournables dans les architectures réseaux actuelles. Le médium sans fil offre en effet des propriétés uniques, qui peuvent être résumées en trois points : la facilité du déploiement, l'ubiquité de l'information et le coût réduit de leur installation. Les réseaux de capteurs sans fil sont très populaires grâce à leur autonomie énergétique et à leur facilité de déploiement. Actuellement, ce type de réseaux envahit plusieurs domaines d'applications : le domaine de l'écologie pour la surveillance des polluants, le domaine médical pour la surveillance des patients et pour la collecte d'informations physiologiques de meilleure qualité, le domaine militaire pour la surveillance de troupes, ou encore le domaine industriel pour la surveillance des chaînes de production.

## Problématique

Une problématique majeure dans les réseaux de capteurs est la maîtrise de l'énergie consommée par chaque nœud capteur. En effet, chaque nœud est alimenté par une batterie dont la capacité est limitée et qui n'est pas rechargeable. Il est donc largement reconnu que la limitation énergétique est une question incontournable dans la conception des réseaux de capteurs sans fil en raison des contraintes strictes qu'elle impose sur l'exploitation du réseau. En fait, la consommation d'énergie des capteurs joue un rôle important dans la durée de vie du réseau qui est devenue le critère de performance prédominant dans ce domaine.

Si nous voulons que le réseau fonctionne de manière satisfaisante aussi longtemps que possible, ces contraintes d'énergie nous obligent à faire des compromis entre différentes activités aussi bien au niveau du nœud qu'au niveau du réseau.

La communauté des chercheurs a proposé un grand nombre de protocoles à tous les niveaux, de la couche physique jusqu'à la couche application. L'approche traditionnelle consiste à concevoir, pour chaque couche, son (ses) propre(s) protocole(s) de communication. Ces protocoles ne sont pas conçus conjointement pour optimiser les performances globales du réseau. La conception inter-couches, qui consiste en la conception conjointe des protocoles de communication, se présente comme l'alternative la plus prometteuse pour l'inefficacité des architectures traditionnelles en couches.

## Objectifs

Plusieurs travaux de recherche sont apparus avec un objectif : optimiser la consommation énergétique des nœuds à travers l'utilisation des techniques de conservation innovantes afin d'améliorer les performances du réseau, notamment la maximisation de sa durée de vie. Notre travail s'intéresse particulièrement à la conception d'un nouveau protocole inter-couches (ou cross-layer) pour les réseaux de capteurs pour améliorer la consommation d'énergie et la durée de vie du réseau entier, en considérant principalement la couche physique, la sous-couche MAC et la couche réseau.

## Reference

- [1] I. F. Akyildiz, W. Su, Y. Sankarasubramaniam, and E. I. Cayirci. Wireless sensor networks: A survey. *Computer Networks*, 38(4) :393-422, March 2002.
- [2] K. Akkaya, and M. Younis, A Survey on Routing Protocols for Wireless Sensor Networks. *Journal of Ad Hoc Networks*, (3)3 :325-349, May 2005.
- [3] L. Van Hoesel, T. Nieberg, J. Wu, and P. J. M. Havinga. Prolonging the lifetime of wireless sensor networks by cross-layer interaction. *IEEE Wireless Communications*, 11(6) :78-86, 2005.
- [4] K. Holger and A. Willig. *Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks*. Wiley edition, 2005.
- [5] T. Melodia, M. C. Vuran, and D. Pompili. The state of the art in cross-layer design for wireless sensor networks. In *Proceedings of EuroNGI Workshops on Wireless and Mobility (Springer Lecture Notes in Computer Science, volume 3883)*, June 2006.