



Ecole doctorale régionale Sciences Pour l'Ingénieur Lille Nord-de-France - 072



Titre : Conception transversale des couches (Cross-layer) pour les réseaux de capteurs sansfil (WSN) : application aux systèmes ITS.

Financement prévu : recherche de financement en cours
Cofinancement éventuel :

Directeur de thèse : Iyad Dayoub

E-mail : iyad.dayoub@univ-valenciennes.fr

Co-encadrante de thèse : Marie Zwingelstein-Colin

E-mail : marie.zwingelstein-colin@univ-valenciennes.fr

Laboratoire : IEMN – UMR 8520 DOAE UVHC

Equipe : Groupe COMNUM

Les réseaux mobiles ad hoc (MANET) sont des réseaux distribués sans infrastructure dans lesquels un certain nombre de stations mobiles (nœuds) peuvent communiquer entre eux sans aucun contrôle centralisé ou points d'accès. L'ensemble de nœuds ad hoc miniaturisés constitue un réseau de capteurs sansfil (WSN). Ces derniers possèdent des potentialités intéressantes dans des segments de l'économie et dans notre vie courante, comme le contrôle et la préservation de l'environnement, la gestion des outils de fabrication et des outils commerciaux, l'automatisation des transports et les industries de la santé [1, 2]. La conception, l'implémentation et la mise en œuvre d'un réseau de capteurs impliquent la collaboration de nombreuses disciplines. En particulier, l'approche d'une conception conjointe de la couche physique et de la couche MAC peut s'avérer particulièrement bénéfique [3].

Avec l'émergence de nouveaux standards de communication dédiée à courte portée (DSRC) pour les communications entre véhicules [4], les automobiles seront bientôt aptes à échanger des informations entre elles et avec l'infrastructure routière. Ceci permettra l'assistance à la conduite et l'alerte d'urgence, afin de prévenir les conducteurs des problèmes qu'ils sont susceptibles de rencontrer en chemin (bouchons, accidents, freinage urgent, virages dangereux, . . .), les messages étant répercutés en chaîne d'un véhicule au suivant. Des applications télématiques ou de divertissement sont aussi envisageables.

Toutefois, une telle idée ambitieuse est livrée avec de nombreux défis (i.e. Interface radio, codage, modulation, robustesse, QoS et surtout l'énergie des ressources limitées quant aux traitements des WSN).

L'objectif de la thèse est d'étudier la conception transversale 'conjointe' des couches réseau (i.e. PHY/MAC) d'un système multi-utilisateurs WSN pour la communication entre véhicules, et son impact sur les performances globales du système (débit, consommation, fiabilité, complexité...).

L'idée serait de partir sur une approche MIMO coopérative [5], qu'il faudra étudier et adapter au contexte de la communication inter-véhicules (miniaturisation des capteurs, approche distribuée du réseau, et prise en compte de la mobilité).

Les résultats attendus sont la proposition d'une architecture de réseaux de capteurs sans fils efficace dans le contexte des communications entre véhicules.

Mots clés :

MANET, Cross-layer design, Réseaux de capteurs sans fil (WSN), NGVN, MIMO virtuelle



Profil et cursus du candidat :

Diplôme de master ou d'ingénieur en télécom, option communications numériques. Une expérience dans le domaine des réseaux ad hoc en Xlayer avec la couche MAC serait un plus.

Références:

- [1] F. Shebli, I. Dayoub and J.M. Rouvaen, "Minimizing energy consumption within wireless sensors network". Ubiquitous Computing and Communication Journal (UBICC), Special Issue on Ubiquitous Sensor Networks , Vol. 2, pp 19-24, Oct. 2007
- [2] 6. F. Shebli, "Réseaux de capteurs sans fil: minimisation de la consommation d'énergie et application à la localisation de cibles." Thèse IEMN-DOAE soutenue le 10/07/08 à Valenciennes.
- [3] W. Fang Mao, W. Hamouda and I. Dayoub, "Performance of MIMO Cross-Layer MAC Protocol Based on Antenna Selection in Ad-Hoc Networks". Journal of Wireless Communications and Mobile Computing, first published online: 1 JUL 2010, DOI: 10.1002/wcm.1002.
- [4] DSRC Consortium, <http://www.learnstrong.com/dsrc/dsrchomeset.htm>.
- [5] Salam Akoum, Marie Zwingelstein-Colin, Robert W. Heath Jr., and Merouane Debbah, " Cognitive Cooperation for the Downlink of Frequency Reuse Small Cells," EURASIP Journal on Advances in Signal Processing, vol. 2011, Article ID 525271, 11 pages, 2011.