

Couverture de barrière dans les réseaux de capteurs sans fil

Contact : Toufik Ahmed (tad@labri.fr) et Boudali Mohammed (mohammedboudali@gmail.com)

Un réseau de capteurs sans fil (RCSF), ou Wireless Sensor Network (WSN), est un ensemble d'entités déployées de façon à couvrir un territoire donné. Ils sont capables d'opérer en toute autonomie afin de collecter, traiter, et envoyer des données relatives à leurs environnement (par exemple la température, l'humidité, la pression, etc.) vers une station puits. Les capteurs disposent de faibles capacités énergétiques et communiquent entre eux via des liaisons sans fil. De nombreux domaines d'application sont alors envisagés tels que la détection et la surveillance des désastres, la cartographie de la biodiversité, le bâtiment intelligent, l'agriculture de précision, la surveillance et la maintenance préventive des machines, la logistique et les transports intelligents, la médecine et la santé, le contrôle de l'environnement. Dans ce dernier, par exemple, les RCSF peuvent être utilisés pour détecter la présence des agents chimiques dans l'air ou dans l'eau. Ils peuvent aussi identifier le type, la concentration et la localisation du polluant. Ce large étendu d'application fera de cette technologie émergente une partie intégrale de nos vies futures. Cependant, la réalisation des RCSF nécessite la satisfaction de certaines contraintes qui découlent d'un nombre de facteurs guidant la phase de conception, tels que la tolérance aux pannes, la scalabilité, le coût, la durée de vie, le matériel et la topologie.

Une application courante des RCSF est la surveillance de zone dans laquelle les nœuds capteurs sont déployés dans une longue région étroite, le long de la frontière, avec le but de détecter les intrusions non autorisées. Ce type d'application, appelé la couverture de barrière, a suscité un intérêt croissant dans la littérature ces dernières années à cause de l'obligation de protéger les informations sensibles des installations militaires et les frontières des pays.

Cependant, les nœuds capteurs dans de tels réseaux sont alimentés par batteries et ont donc une durée de vie limitée, car il est généralement impossible de remplacer les piles une fois que les capteurs ont été déployés. Par conséquent, lors de la conception et la mise en œuvre des applications utilisant ce matériel, une préoccupation majeure est d'optimiser la couverture et la fiabilité du réseau tout en minimisant l'énergie consommée lors de sa mission. Ceci est généralement réalisé en utilisant des mécanismes de planification adaptative dans laquelle peu de nœuds capteurs sont maintenus dans l'état actif pour couvrir la zone d'intérêt et le reste des nœuds sont mis en veille. Ces mécanismes sont réalisés en utilisant des algorithmes spécifiques, appelés algorithmes d'ordonnement d'activités des nœuds capteurs.

Dans cette étude, il est demandé aux étudiants de :

- Faire une synthèse des travaux présentés dans [1] ;
- Etablir un état de l'art sur les RCSF ;
- Implémenter la solution proposée dans [1] avec le simulateur OMNET;
- Essayer d'améliorer cette solution.

Mots clefs : réseaux de capteurs sans fil, couverture de barrière, détection d'intrusion algorithmes d'ordonnancement.

Le papier à étudier:

- j. Chen, J. Li, and T.H. Lai, "Energy-Efficient Intrusion Detection with a Barrier of Probabilistic Sensors: Global and Local" Wireless Communications, IEEE Transactions on, Vol. 12(09), pp. 4742 – 4755, 2013

References:

- [1] j. Chen, J. Li, and T.H. Lai, "Energy-Efficient Intrusion Detection with a Barrier of Probabilistic Sensors: Global and Local" Wireless Communications, IEEE Transactions on, Vol. 12(09), pp. 4742 – 4755, 2013.
- [2] S. Kumar, T.H. Lai and A. Arora, "Barrier coverage with wireless sensors," ACM International Conference on Mobile Computing and Networking (MobiCom), pp.284–298, 2005.
- [3] Y. Cao, L. Huang, K. Xing and H. Yang, "Local Maximum Lifetime Algorithms for Strong k-Barrier Coverage With Coordinated Sensors," Proc. of the 3rd IEEE International Conference on Communication Software and Networks (ICCSN), pp.71-76, May 27-29, 2011.
- [4] A. Hossein, "Probabilistic coverage and connectivity in Wireless Sensor Networks," Proc. of the International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing (WiCOM), Sept. 22-24, 2006.