

Routage dynamique adapté à l'environnement interactif

Mots clés :

- **Directeur de thèse** : anne WEI
- **Co-encadrant(s)** :
- **Unité de recherche** : Centre d'Étude et de Recherche en Informatique et Communications
- **Ecole doctorale** : École Doctorale Informatique, Télécommunications, Électronique de Paris
- **Domaine scientifique principal**: Divers

Résumé du projet de recherche (Langue 1)

Grâce à l'évolution de la micro-électronique et de l'informatique, les capteurs s'adaptent à tous les types d'applications tels que la supervision de sites énergétiques, la santé publique et la surveillance d'environnement. Ainsi, les réseaux de capteurs sans fil et mobiles deviennent de plus en plus répandus depuis une dizaine d'années. Face aux attentes industrielles et de services publics, les réseaux de capteurs doivent s'orienter vers une nouvelle approche incluant un routage prenant en compte la mobilité et assurant une connectivité plus efficace et plus fiable. Les routages dans les réseaux ad-hoc ont été étudiés et standardisés par l'IETF (The Internet Engineering Task Force) depuis une dizaine d'années. En fonction du type de routage (proactifs ou réactifs), les routages AODV (Ad hoc On-Demand Distance Vector Routing), DSR (Dynamic Source Routing Protocol for Mobile Ad-Hoc Networks) et OLSR (Optimized Link State Routing Protocol) sont largement utilisés dans l'industrie et étudiés dans de nombreux projets de recherche [1-4]. Cependant, ces routages montrent leurs limites lorsque l'on désire les utiliser dans le contexte des réseaux de capteurs. Cela vient des fortes contraintes d'énergie, de débit et de portée inhérentes aux réseaux de capteurs. Ainsi, très récemment des recherches ont été menées sur l'efficacité énergétique des protocoles [8-9]. Concrètement, un protocole de routage consiste à maintenir la connectivité entre deux entités (mobiles ou fixes) du réseau, un capteur et son nœud coordinateur par exemple, de façon à permettre la transmission d'informations. Autrement dit, il est nécessaire de maintenir automatiquement et dynamiquement un routage prenant en compte l'environnement et l'état du réseau. Dans les réseaux de capteurs, en plus de la puissance d'émission reçue à considérer comme un critère de choix, d'autres critères doivent également être considérés et intégrés dans le routage comme la consommation d'énergie ou encore le bas débit. Tout ceci conduit à résoudre un problème de routage dynamique et multi-critères constituant un vrai défi. De plus, les réseaux de capteurs sont sujets aux pannes (pannes de batterie ou physique, la perte de messages, perte de couverture suite aux conditions atmosphériques, à la mobilité et des données erronées), il est donc primordial de rendre le routage tolérant aux pannes et sûr de fonctionnement. Pour cela, des approches d'auto-stabilisation seront privilégiées, notamment pour l'acheminement des messages en cas de rupture de liens entre des capteurs [5-6]. Des travaux existants ont déjà étudié les propriétés de tolérance aux pannes de protocoles de routage existants dans le contexte des réseaux sans fils [7]. Ainsi, l'objectif sera d'identifier les propriétés nécessaires afin d'assurer un routage dynamique, robuste et tolérant aux pannes à l'aide d'approches d'auto-stabilisation, et de proposer ensuite de nouveaux protocoles de routage adaptés à l'environnement interactif. Mots clés : Routage dynamique, Tolérance aux pannes, Réseaux de capteurs

Références : [1] C. Perkins, E. Belding-Royer et S. Das, "Ad hoc On-Demand Distance Vector (AODV) Routing", IETF, RFC 3561, juillet 2003 [2] D. Johnson, Y. Hu et D. Maltz, "The Dynamic Source Routing Protocol for Mobile Ad-Hoc Networks for IPv4", IETF, RFC 4728, février 2007 [3] T. Clausen et P. Jacquet, "Optimized Link State Routing Protocol", IETF, RFC 3626, 2003 [4] Z. Shelby and C. Bormann, "6LoWPAN- The Wireless Embedded Internet", 2009 [5] E. Dijkstra, "Self-Stabilizing Systems in Spite of Distributed Control", Communication of ACM, Vol. 17(11), pp 643-644, 1974 [6] T.Herman, "Models of Self-Stabilization and Sensor Networks", Proceedings of 5th International Workshop on Distributed Computing, LNCS 2918, pp 205-214, 2003 [7] N. Mitton, E. Fleury, I. Guérin Lassous and S. Tixeuil, "Self-Stabilization in Self-Organized Multihop Wireless Networks", ICDCS Workshop, pp 909-915, 2005 [8] W. Ke and al, "Dynamic Routing Selection for Wireless Sensor Networks", IEEE NCA 2008, pp 136-143, 2008 [9] J.L. Vizcaino and al, "Energy Efficiency Analysis for Dynamic Routing in Optical Transport Networks", IEEE ICC 2012, pp 3009-3014, 2012 Contact: MdC Stéphane Rovedakis, CEDRIC, CNAM, stephane.rovedakis@cnam.fr Pr. Anne Wei, CEDRIC, CNAM, anne.wei@cnam.fr

Résumé du projet de recherche (Langue 2)

Le routage dans le contexte des réseaux de capteurs doit relever différents défis, d'une part il doit respecter des contraintes d'énergie, de débit et de portées de communication inhérentes aux réseaux de capteurs, et d'autre part être capable de tolérer les pannes matérielles et logicielles qui peuvent survenir suite à leur utilisation et aux environnements dans lesquels ils sont déployés. Par conséquent, les différents critères pour le choix des chemins de routage à utiliser rendent ce problème complexe à résoudre. L'enjeu scientifique est donc de proposer un ou plusieurs protocole(s) de routage dynamique et robuste capable de prendre en compte les différentes contraintes particulières liées aux réseaux de capteurs.