

Proposition de stage (M2 Recherche ou 3A en école d'ingénieurs)

Placement de capteurs multimédia sans fil pour une couverture optimale d'une zone visée

Mots clés : réseaux (sans fil, capteurs, multimédia) et optimisation combinatoire.

Sujet :

Les réseaux de capteurs sont un nouveau type de réseaux composés de plusieurs micro-capteurs sans fil qui peuvent communiquer entre eux ainsi que d'un ou plusieurs points de collecte. Ce nouveau type de réseaux est en pleine émergence au vu des diverses applications qu'ils permettent. En environnement extérieur, environnement auquel notre étude s'intéresse, ces réseaux peuvent être utilisés pour la surveillance de zones, la détection d'intrusion, la détection de feu, le contrôle de l'énergie et l'éclairage, ou encore l'analyse climatique.

L'évolution récente de la technologie a permis de passer d'un modèle où les capteurs sans fil étaient principalement dédiés à la mesure de paramètres environnementaux simples comme la température ou l'humidité à des capteurs équipés de capacités multimodales et multimédia. En effet, la disponibilité de matériel et dispositifs hardware abordables tels que les caméras et microphones CMOS permettent aujourd'hui d'embarquer dans un capteur des caméras et des microphones. Cyclops et Stargate sont deux exemples concrets de ce type de capteurs multimédias communicants. Un nouveau domaine de recherche a ainsi vu le jour. Il concerne la transmission de données multimédia dans les réseaux de capteurs sans fil (*Multimedia Wireless Sensor Networks* ou *MWSN*) [1].

La plupart des applications entrevues pour les MWSN nécessitent au préalable un placement optimal des capteurs multimédia dans l'environnement. En effet, ces applications des réseaux de capteurs tout comme certaines autres nécessitent un placement des capteurs qui permet une couverture optimale de la zone 'supervisée'. Plusieurs techniques de placement optimal de capteurs ont été proposées dans la littérature [2]. Cependant ceux-ci le sont pour des capteurs scalaires (i.e. capteurs avec des capacités de capture unidirectionnelles) et homogènes (i.e. étendu de la couverture du capteur). Les réseaux de capteurs multimédia sont par essence hétérogènes (i.e. Puissance du microphone et zoom de la camera) et directionnel (i.e. angle d'ouverture de la caméra ou du microphone) ce qui les rend complètement différents des capteurs scalaires. Ces deux caractéristiques (hétérogénéité et capture directionnelle) rendent le problème de placement plus complexe que ce que nous avons avec les capteurs scalaires. Les techniques de placement optimales proposées précédemment dans la littérature ne peuvent donc pas être utilisées directement. Une technique spécifique pour le placement optimisé de capteurs multimédia en fonction de leurs capacités est donc nécessaire. L'objet de ce stage est la recherche, le développement et la validation d'une telle technique. Celle-ci devra permettre de placer les capteurs multimédia communicants dans le but de couvrir de façon optimale une zone visée. Ceci passe par la détermination du nombre optimal de capteurs à utiliser pour couvrir une zone donnée à X% (X étant un paramètre du problème à résoudre) et de déterminer l'emplacement de ces capteurs.

Compétences requises : optimisation combinatoire, réseaux, C/C++.

Rémunération : Oui – suivant le standard de l'école.

Durée : 4 à 6 mois

Lieu du stage : ENSIIE – 1 Sq. de la résistance, 91025 Evry CEDEX – <http://www.ensiie.fr>

Bibliographie :

[1] I. F. Akyildiz, T. Melodia and K. R. Chowdhury, "A survey on wireless multimedia sensor networks," *Computer Networks*, 51(4), 921-960, 2007.

[2] M. Younis and K. Akkaya, "Strategies and Techniques for Node Placement in Wireless Sensor Networks: A Survey," *Elsevier Ad-Hoc Networks Journal*, Volume 6, Issue 4 (June 2008).

[3] N. Tezcan and W. Wang, "Self-orienting wireless multimedia sensor networks for occlusion-free viewpoints," *Computer Networks*, 52(13), 2558-2567, 2008.

[4] C.S. Revelle and H.A. Eiselt, "Location analysis: A synthesis and survey," *European Journal of Operational Research*, 165, 1-19, 2005.

Encadrement :

Alain Billionnet (ENSIIE et équipe OC du CEDRIC - alain.billionnet@ensiie.fr)

Sourour Eloumi (ENSIIE et équipe OC du CEDRIC - sourour.elloumi@cnam.fr)

Yacine Ghamri-Doudane (ENSIIE et groupe PASNet du LIGM – yacine.ghamri@ensiie.fr)

Abderrezak Rachedi (UPE-MLV et groupe PASNet du LIGM - abderrezak.rachedi@univ-mlv.fr)