

Modélisation des Postures Humaines et Application dans les réseaux de capteurs corporels sans fil (Wireless Body Area Network - WBAN)

Mots-clefs

WBAN, Modèle de canal, Modèle de mobilité, Capteurs, Protocoles de communication.

Sujet

Dans les réseaux de capteurs corporels sans fil (WBAN - Wireless Body Area Network) [1], des capteurs sont placés sur le corps humain afin de superviser et de collecter plusieurs informations (paramètres physiologiques et autres) telles que la température, la pression artérielle, la fréquence cardiaque, etc. Ces données sont ensuite transférées à un équipement principal, souvent appelé “puits”, qui joue le rôle de passerelle entre le réseau WBAN et le réseau extérieur (médecins, infirmiers, pharmaciens...).

Les réseaux WBAN sont apparus comme une solution viable en réponse aux divers inconvénients associés aux capteurs filaires couramment utilisés pour surveiller les patients, les personnes âgées, les sportifs, etc. Cependant, les réseaux WBAN sont différents des autres réseaux sans fil à sauts multiples notamment des réseaux WSN (Wireless Sensors Network). En effet, les capteurs se caractérisent par une faible puissance de calcul et présentent une autonomie limitée, en plus d'un déploiement délicat autour du corps humain. Ainsi pour concevoir un réseau WBAN fiable, autonome et à faible coût énergétique, la communication sans fil entre les différents capteurs est cruciale [2]. Pour ce faire, la caractérisation de la couche physique est une étape importante dans la conception d'un tel réseau [3][4]. Différents facteurs influent sur le modèle de canal de communication, tels que l'environnement où se trouvent les utilisateurs (maison, hôpital, salle de sport, etc.), la position des nœuds (bras, poitrine, cheville...) et les postures du porteur (marcher, courir, s'allonger...), etc. Les liaisons sans fil entre les différents capteurs apparaissent et disparaissent selon un schéma qui dépend de ces facteurs.

L'objectif de ce stage est de reconstituer les différentes postures du corps humain à partir des données/signaux échangé(e)s entre les différents capteurs placés sur le corps humain. Cette reconstitution de la posture humaine impliquera plusieurs étapes. D'abord, la capture des données (ces données peuvent inclure les positions tridimensionnelles (XYZ), les rotations, et d'autres informations pertinentes pour chaque capteur). Ensuite, le filtrage et pré-traitement des données car les données capturées peuvent être sujettes à des bruits ou des erreurs. Puis la création du modèle du canal. Et enfin, la reconstruction d'un modèle virtuel du corps humain.

Pour se faire, le candidat travaillera avec des modules XBee série 3 qui sont souvent utilisés pour la communication sans fil dans des systèmes nécessitant une transmission de données à courte distance. Ainsi, une étape de connexion des capteurs aux modules XBee et de la configuration de ces derniers est primordiale en veillant à ce qu'ils soient correctement positionnés et calibrés pour assurer des données précises.

Divers

Niveau: Master 2 ou équivalent

Lieu du stage: Laboratoire MIS - 14 Quai de la Somme, 80080 Amiens

Début du stage: Dès que possible

Durée du stage: 4 à 6 mois

Encadrant: Wafa BADREDDINE

Contact

Si vous êtes intéressés, merci d'envoyer un CV, une lettre de motivation et vos relevés de notes à l'adresse mail suivante wafa.badreddine@u-picardie.fr

[1] Rajandeep Kaur and ER. Shikha Tuteja. Need of wban: A survey. In International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), volume 4, April 2015.

[2] Wafa Badreddine "Communication Protocols in Wireless Body Area Networks (WBAN)" Sorbonne University, Paris, 2018.

[3] Viittala, Harri & Hämäläinen, Matti & Iinatti, Jari & Taparugssanagorn, A.. (2009). Different experimental WBAN channel models and IEEE802.15.6 models: Comparison and effects. 1 - 5. 10.1109/ISABEL.2009.5373626.

[4] Naganawa J, Wangchuk K, Kim M, Aoyagi T, Takada J. Simulation-based scenario-specific channel modeling for WBAN cooperative transmission schemes. IEEE J Biomed Health Inform. 2015 Mar;19(2):559-70. doi: 10.1109/JBHI.2014.2326424. Epub 2014 May 22. PMID: 24876134.