



Avis de Soutenance

Monsieur Mohammad SALEH

Présentera ses travaux en soutenance

Soutenance prévue le **mercredi 07 novembre 2018** à 10h00

Lieu : UTBM Rue Thierry Mieg 90000 BELFORT
salle Amphi I102

Titre des travaux : Secure communications in wireless networks with application to for biomedical EEG sensor networks.

Ecole doctorale : SPIM - Sciences Physiques pour l'Ingénieur et Microtechniques

Section CNU : 27

Unité de recherche : FEMTO-ST Franche Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique - Sciences et Technologies

Directeur de thèse : Maxime WACK

Codirecteur de thèse : Jaafar GABER HDR NON HDR

Soutenance : Publique A huis clos

Membres du jury :

<u>Nom</u>	<u>Qualité</u>	<u>Etablissement</u>	<u>Rôle</u>
M. Maxime WACK	Professeur Emérite	Université Bourgogne - Franche-Comté	Directeur de these
M. Pascal LORENZ	Professeur des Universités	Université de Haute Alsace UHA	Rapporteur
M. Tarek EL-GHAZAWI	Professeur	George Washington University	Rapporteur
M. Tarek AHMED-ALI	Professeur des Universités	Université de Caen Normandie	Examineur
M. Ahmed NAIT-SIDI-MOH	Maître de Conférences	Université de Picardie Jules Verne (UPJV)	Examineur
M. Jaafar GABER	Maître de Conférences	UBFC - UTBM	CoDirecteur de these

Résumé de la thèse (en français) :

Le cadre général de la thèse concerne les réseaux de capteurs et la sécurisation des communications sans fil pour la mise en œuvre de systèmes fiables de surveillance orienté santé. Plus précisément, ce travail de thèse présente un nouveau système de surveillance biomédical à base de réseau de capteurs sans fil, pour la mesure de l'activité électrique du cerveau. Un réseau de capteurs sans fil de type EEG (électroencéphalogramme) permet de surveiller les ondes cérébrales spontanées, y compris les ondes normales et anormales, des patients souffrant de différents types d'épilepsie. Un capteur sans fil enregistre les signaux du patient (via le cuir chevelu) et filtre ces signaux et leurs données en parallèle selon un traitement approprié des ondes cérébrales. Il est dès lors possible de prédire la gravité d'une attaque épileptique à venir. Une première approche est proposée pour analyser les anomalies des ondes cérébrales et déclencher des alertes le cas échéant. De tels systèmes peuvent permettre de sauver de nombreux patients en prédisant l'arrivée des crises avant qu'elles ne surviennent et éviter ainsi les accidents et les comportements à risque lors d'une crise d'épilepsie. De plus, l'approche peut être utilisée pour d'autres mesures de diagnostic médical. Une autre approche basée sur l'apprentissage pour la prédiction en utilisant les réseaux de neurones de type FFNN (Feed Forward Neural Network) est également présentée. Par ailleurs, les approches de prédiction, exploitent la norme IEEE802.11n pour la transmission des données avec un protocole de confidentialité pour la sécurisation des communications. La mise en œuvre de la sécurité peut réduire considérablement le temps de la prédiction et retarder les signaux d'alerte des crises. Les mesures effectuées permettent la calibration des algorithmes de prédiction pour tenir compte des délais introduits par la sécurisation des communications.

Abstract (in English)

The general framework of the thesis concerns sensor networks and the privacy protocols for wireless communications in the implementation of reliable healthcare systems. More precisely, it presents a novel biomedical wireless sensor network monitoring system, as a predictor and advance sensitive portable electroencephalogram (EEG). The EEG wireless sensor network proposed to monitor spontaneous brain waves, including normal and abnormal waves, for the patients suffering from different types of epilepsy. The biomedical epilepsy wireless sensor network monitoring system (WSN-EEG) reads signals from a wireless sensor network on the patient scalp, and filter these signals to run parallel data processing for the brain waves. However, the predicting procedure for the severity of the forthcoming epileptic attack based on, a proposed mathematical model, which analyses the abnormality in the brain waves and alerts by giving signals for the patient. This method can save many patients by predicting the seizure before it occurs and helps them from different injuries and risky behavior arising during epilepsy attack. In addition, the proposed approaches can use the patient data for further medical diagnosis measures. Another approach is proposed as a learning-based approach for prediction using Feed Forward Neural Network (FFNN) for the alert system. The research used the IEEE802.11n as a communication method for the wireless sensor networks and measure the IEEE802.11n security performances as privacy protocol for data transmission of the proposed systems. The measurements indicated the calibration of the prediction algorithms to take account of the delays introduced by the security of the communications in the data transmission and seizure prediction which might significantly reduce prediction time and delay the alert signals.