

Séminaire : Traitement des signaux ECG basé sur un modèle (Model Based ECG Signal Processing)

Intervenant : Mohammad Bagher SHAMSOLLAHI (Professeur, Biomedical Signal and Image Processing Laboratory (BiSIPL), School of Electrical Engineering, Sharif University of Technology, Tehran, Iran)

Résumé: L'analyse automatique de l'ECG a fait l'objet d'intenses recherches au cours des trois dernières décennies. L'intérêt particulier pour l'analyse de l'ECG vient de son rôle étant une méthode efficace d'investigation non invasive qui fournit des informations utiles pour la détection, le diagnostic et le traitement des maladies cardiaques. Le signal ECG étant pseudo-périodique, chaque battement est composé d'ondes spécifiques PQRST, apparaissant pseudo-périodiquement dans le temps. Dans un travail en 2003, McShary et al. ont proposé un modèle de synthèse de l'ECG qui a unifié la morphologie et la répartition des impulsions du signal ECG dans un seul modèle non-linéaire dynamique.

Dans ce séminaire, un nouveau cadre pour le traitement du signal ECG, basé sur ce modèle dynamique, est présenté. La formulation du modèle étant sous la forme d'une représentation d'état, les procédures d'estimation bayésienne pourraient être appliquées au modèle si les observations appropriées sont trouvées et liées à des variables d'état. Le signal ECG étant une variable d'état dans le modèle, le signal ECG enregistré peut être considéré comme une observation et ainsi un cadre bayésien à base de ce modèle est proposé en utilisant un filtre de Kalman étendu pour suivre les états de ce modèle dynamique. Certaines applications de ce cadre, tels que le débruitage, la compression et l'extraction des ondes PQRST, sont ensuite présentées.

Dans le modèle McShary, l'ECG synthétique est considéré comme la somme de certaines fonctions Gaussiennes. En supposant la présence de trois ondes distinctes caractéristiques, correspondant à l'onde P, QRS et onde T, le signal ECG peut être divisé en trois composantes couplées. En considérant ces trois composantes comme variables d'état, un modèle dynamique modifié est proposé et un nouveau cadre (appelé cadre basé sur ondes) est proposé pour le traitement du signal ECG. Enfin, un modèle dynamique de plusieurs signaux cardiovasculaires est présenté. A la fin quelques applications de ces derniers modèles, tels que le débruitage simultané de signaux cardiovasculaires et la détection des arythmies cardiaques, sont présentés.