

Système d'analyse pour les signaux non-stationnaires

Type de contenu : Texte

Titre(s) : Système d'analyse pour les signaux non-stationnaires ; ANTON, Lucian ; PLOUHINEC, Eric ; SLT MAZET, Matthieu

Autre(s) responsabilité(s) : ANTON, Lucian (Directeur de thèse)
PLOUHINEC, Eric (Directeur de thèse)
SLT MAZET, Matthieu Promotion Chef de bataillon Bulle (2010-2013) (Secrétaire)

Editeur, producteur : Ecoles Militaires de Saint-Cyr Coëtquidan

Description matérielle : 1 CD

Note sur le contenu : mémoire

Note de thèses et écrits académiques : Filière Scientifique - Option Electronique Promotion Chef de bataillon Bulle Date de soutenance : 01/01/2013

Résumé ou extrait : PRESENTATION : L'Electrocardiogramme est un outil de diagnostic très efficace dans la détection de maladies cardio-vasculaires. Il est utilisé depuis plusieurs décennies par les médecins pour repérer des anomalies dans le fonctionnement du coeur. L'électrocardiogramme enregistre l'activité électrique de cet organe et il en résulte une succession d'ondes, visibles sur un écran, dont la forme et la régularité renseignent sur son bon fonctionnement. Le signal enregistré varie au cours du temps et est donc non-stationnaire. C'est pourquoi les techniques classiques de traitement du signal, analyse temporelle et analyse fréquentielle, sont insuffisantes pour repérer l'information utile au médecin dans son diagnostic. De nombreuses méthodes de détection des ondes ont été développées ces dernières années, en particulier grâce à l'amélioration des systèmes informatiques. Mon travail consiste à utiliser des techniques d'analyse de signaux non-stationnaires, comme l'analyse temps-fréquence, pour traiter le signal ECG et ainsi détecter des anomalies cardio-vasculaires. CONTRAINTES : Les échantillons de signaux ECG utilisés proviennent d'une base de données disponible sur internet sur le site www.physionet.org. Ces signaux ont été échantillonnés avec des fréquences d'échantillonnage différentes et mis sous format MATLAB pour être étudié grâce à ce logiciel. DEMARCHE : Dans un premier temps, j'ai étudié les différentes méthodes de détection des ondes existantes, principalement basée sur la dérivée discrète, le filtrage numérique et l'analyse par ondelette. Dans un deuxième temps, dans le but de traiter les signaux ECG par des méthodes d'analyse temps-fréquence, une étude théorique de ces techniques était nécessaire. J'ai ainsi retenu les trois principales méthodes d'analyses : Le Spectrogramme de Fourier, la transformée en ondelette et la transformée de Wigner-Ville. L'étude théorique est essentielle pour comprendre les avantages et inconvénients de ces méthodes, en particulier l'influence des interférences très encombrantes dans certains cas. Dans un troisième temps, j'ai utilisé MATLAB pour appliquer les trois méthodes d'analyse temps-fréquence à un signal ECG normal, celui-ci ne présentant aucune anomalie. J'ai ensuite testé ces techniques d'analyse sur différents signaux ECG présentant des anomalies aussi bien dans la forme des ondes que dans la régularité du rythme cardiaque. Finalement, pour

compléter l'analyse temps-fréquence et détecter des anomalies dans le rythme cardiaque, j'ai développé un algorithme à l'aide de MATLAB capable de détecter le complexe QRS (l'onde principale). RESULTATS OBTENUS : Les résultats ont montré qu'il est possible de tirer plusieurs informations utiles pour l'analyse de l'ECG. Avec les méthodes du Spectrogramme de Fourier et de la transformée en ondelette on arrive à détecter l'onde T et le complexe QRS. Il est aussi possible de mesurer la durée des ondes grâce à l'étendue de la densité d'énergie sur le spectrogramme. L'algorithme de détection du complexe QRS fonctionne pour les ECG étudiés et l'on peut ainsi repérer plus facilement des irrégularités dans le rythme cardiaque. LIMITES : Aucune méthode n'a permis de détecter l'onde P qui est trop petite comparée au complexe QRS et à l'onde T. Cela signifie que les petites variations dans le signal sont peu visibles sur le spectrogramme car la densité d'énergie est trop faible. De plus, bien que les résultats aient montré une certaine efficacité, le caractère qualitatif de l'expérience fait que l'on peut mettre en doute la précision des résultats. En effet, l'interprétation dépend de l'opérateur. Par ailleurs, l'influence des interférences est aussi un problème dans l'interprétation des résultats. Ces interférences, très encombrantes dans le cas de la distribution de Wigner-Ville empêche la détection des ondes. CONCLUSION : L'analyse temps-fréquence, adaptée aux signaux non-stationnaires, a montré une certaine efficacité, aussi bien dans la détection des ondes

Sujet(s) : MATLAB

diagnostic médical

examen médical

interférence

onde

spectre lumineux

traitement du signal