Proposition de stage en Traitement du Signal

Extraction de caractéristiques cardiaques sur des signaux multimodaux

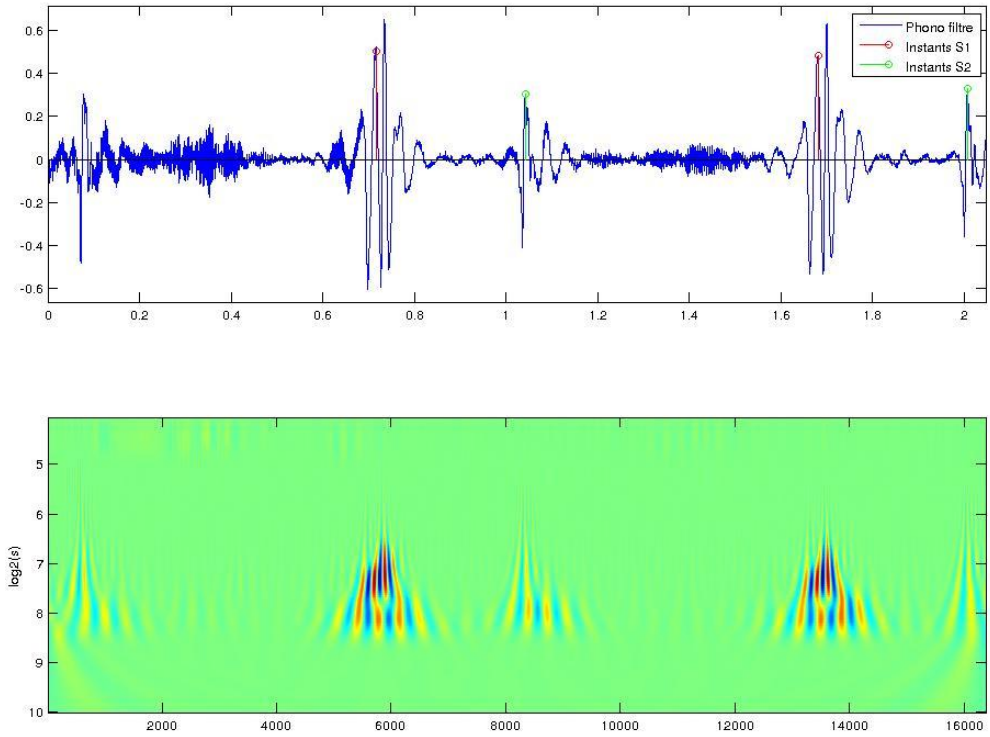
Laboratoires/équipes d'accueil : CREATIS-INSA de Lyon
Collaboration avec l'entreprise Cardiags SAS.
L'accueil se fera sur le site de CREATIS et dans l'entreprise.

Contacts :
Irène Gannaz (Institut Camille Jordan/équipe PSPM) : irene.gannaz@insa-lyon.fr
Fabien Millioz (CREATIS) : fabien.millioz@univ-lyon1.fr
Nacira Zegadi (Cardiags SAS) : nzegadi@cardiags.com

Contexte du projet :
Cardiags a mis au point un objet connecté destiné au domaine de la santé. L'objectif est de développer des outils logiciels de diagnostic en temps réel de pathologies cardiaques à partir de ce dispositif. Le stage devra notamment s'appuyer sur des premiers développements réalisés.

Description du projet de stage :
L'étude concerne des signaux médicaux réels normaux et pathologiques de sujets d'âge et de sexe différents. Dans un premier temps, une procédure automatisée de pré-traitement des signaux sera mise en place (débruitage, filtrage et suppression des tendances non informatives) pour faciliter l'analyse. La deuxième étape consistera en l'extraction des principales caractéristiques sur les signaux cardiaques. Lors de travaux précédents, des méthodes reposant sur des décompositions en ondelettes des signaux ont été développées, comme illustré sur la figure ci-dessous. L'objectif sera de les consolider et de vérifier leur robustesse. Notamment, les outils logiciels développés devront répondre à l'ensemble de la population considérée, ainsi qu'à différentes positions des capteurs.

Compétences attendues :
Le/la candidate recherché(e) sera issu€ d'une formation en traitement du signal ou en mathématiques appliquées. Il/elle devra être intéressé€ par les aspects théoriques et expérimentaux liés à l'application visée. Une connaissance des langages C/C++ ou C# serait un plus. Un effort de documentation sera demandé en vue de collaborer avec l'équipe de développement logiciel.



Exemple de décomposition en ondelettes d'un phonocardiogramme et de la détection des instants caractéristiques associés.

Références bibliographiques :

Bigot, J. (2005). A scale-space approach with wavelets to singularity estimation. *ESAIM: Probability and Statistics*, Vol. 9, pp. 143-164.

Bigot, J. (2006). Landmark-based registration of curves via the continuous wavelet transform. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, Vol. 15, No. 3, pp. 542-564.

Erne, P. (2008). Beyond auscultation_acoustic cardiography in the diagnosis and assessment of cardiac disease. *Swiss medical weekly*, 138(31-32), 439-452.

Moukadem, A. (2011). Segmentation et classification des signaux non-stationnaires : application au traitement des sons cardiaque et à l'aide au diagnostic. Thèse de Doctorat, Université de Haute Alsace-Mulhouse, France.

Reichert, S. (2009). Nouveaux outils de communication pour le diagnostic partagé et la surveillance du patient-application au domaine de l'auscultation. Thèse de Doctorat, Université de Technologie de Belfort-Montbeliard, France.