

SUJET DE M2 RECHERCHE 2009/2010

Titre du Stage :

Acquisition, visualisation et analyse spectrale pour l'imagerie hyperspectrale optique endoscopique.

Contexte:

L'imagerie hyperspectrale optique est une technique en plein essor, dans les domaines aussi variés que la télédétection aéroportée ou l'analyse chimique industrielle. Elle consiste à acquérir simultanément une pile d'images d'un objet, sachant que pour chaque pixel l'intensité lumineuse est mesurée en fonction de la longueur d'onde (spectre). Le projet s'inscrit ici dans le développement d'un instrument optique ayant vocation à être associé à un capteur IRM endoluminal ou encore à une tête d'endoscope médical conventionnel. Le champ d'application est le diagnostique des muqueuses digestives chez l'homme. Ces travaux s'insèrent dans un double objectif de recherche du laboratoire : d'une part en imagerie IRM et optique appliquée, et d'autre part en traitement paramétrique de spectres, en s'inspirant de travaux antérieurs de l'équipe en matière de quantification de spectres RMN faiblement résolus (macromolécules).

Objectifs :

Dans le cadre de l'application biomédicale de l'imagerie hyperspectrale optique, il s'agit de développer une interface graphique et des fonctionnalités d'analyse spectrale, permettant une visualisation interprétable et paramétrable des données fournies par une caméra CCD couplée à un spectromètre.

Méthodologie :

Le dispositif optique à disposition dans l'équipe est composé d'une caméra EM-CCD (Andor®) refroidie, d'un spectromètre optique, d'un faisceau de fibres optiques. Il a vocation à recueillir et analyser spectralement, sur chacun des 60 canaux de détection, la lumière de fluorescence et/ou de réflectance d'une zone d'intérêt millimétrique déportée du corps de l'instrument.

Le premier travail à réaliser est la mise en forme des signaux puisque le dispositif effectue par construction une analyse mono-dimensionnelle spatiale des 60 canaux optiques. Il faut ordonner ces signaux de façon à obtenir une image à 2 dimensions spatiales interprétable pour un opérateur lambda. On pourra également intégrer les fonctions de gestion des phases de calibrations pour une représentation affranchie de la fonction d'appareil.

Un second travail consistera à permettre une représentation modulable de ces données temps réel (plusieurs fenêtres spectrales accordables simultanément, etc.), pouvant intégrer des fonctions plus évoluées de traitement spectral (ajustement numérique de spectres, etc.) des données optiques, ou encore de fusion avec des données parallèles (IRM, second capteur optique, etc.). Une analyse spectrale utilisant l'algorithme d'espérance-maximisation pour modéliser les spectres selon un mélange de gaussiennes sera explorée. L'ensemble de la méthodologie développée sera éprouvée à l'aide d'acquisition sur des fantômes de différentes substances.

Les développements logiciels s'appuieront sur des bibliothèques existantes pour la visualisation des données et la gestion des phases de calibrage. Un logiciel (Solis®) livré par le constructeur servira de base de comparaison pour la validation du livrable.

Compétences requises

Connaissances en Traitement du signal et des images.

Maîtrise du développement informatique (C/C++, compilation, utilisation de bibliothèques, Labview)

Autonomie, goût pour l'expérimentation, une bonne maîtrise de l'anglais sont souhaitables.

L'accueil sera assuré au sein du groupe « RMN et Optique : Méthodes et Systèmes » du laboratoire CREATIS-LRMN

Responsables :

Nom : **Sablong, Raphaël** Téléphone : 04 72 43 18 87

Adresse E-mail : sablong@creatis.univ-lyon1.fr

Nom : **Ratiney, Hélène** Téléphone : 04 72 44 79 22

Adresse E-mail : helene.ratiney@creatis.univ-lyon1.fr