

Séminaires des doctorants (Equipes Signal/Image : PRISME)

Séminaire 1 : jeudi 15 janvier 2015

Performance bounds for the parameter estimation of multi-tensor model in multichannel parallel diffusion-MRI

par Farid Ahmed-Sid

Résumé : The understanding of neurodegenerative diseases (like multiple sclerosis or Alzheimer) undoubtedly goes through the study of human brain white matter fiber tracts. To date, diffusion Magnetic Resonance Imaging (dMRI) is the unique technique to obtain information about the neural architecture of the central nervous system in the human brain, thus permitting the study of white matter connections and their integrity. The signal measurements, in each voxel, reflect the Brownian random motion of water molecules, which can be mathematically described by the diffusion tensor (DT). Then, the main goal in DT-MRI studies lies in the estimation of the DT on each voxel. Quantities derived from the DT model such as Fractional Anisotropy (FA) and Mean Diffusivity (MD) are widely used in clinical practice to diagnose neurodegenerative diseases. However, due to the intrinsically low diffusion signal, DT-MRI measurements are corrupted by noise. In this study, we will use the CRB to determine the optimal precision for the (DT) model parameters and for the most used quantities derived from it when accounting for the real nature of the noise in diffusion images acquired with multiple coil magnetic resonance systems.

Séminaire 2 : jeudi 05 février 2015

Particle Size Distribution Inversion from Dynamic Light Scattering Measurements using Bayesian Inference Techniques

par Abdelbassit Boualem

Summary: Dynamic Light Scattering (DLS) is a standard technique for measuring the size distributions of sub-micrometric particles dispersed in a liquid. The principle of this technique consists in illuminating the dispersed particles by a laser beam and measuring the intensity of light scattered at a given angle. The scattered intensity fluctuates in time due to the Brownian motion of the particles. The analysis of the time autocorrelation function (ACF) of the intensity signal can lead to the particle size distribution (PSD). Retrieving the particle size distribution from the time autocorrelation function is a highly ill-posed inverse problem.

In the last years, statistical techniques based on Bayesian inference became useful tools for solving DLS inverse problem. The Bayesian formalism allows the implementation of the likelihood principle and in the same time the incorporation of some prior information. In this seminar, I'll present two proposed methods based on Bayesian inference to solve the DLS inverse problem. One method consists in modeling the PSD by a Gaussian mixture model and the other by a free-form model. By applying the Bayes rule, the derived posterior probability density function (pdf) is multivariate and highly nonlinear. Thus, closed-form expressions of Bayesian estimators cannot be derived. In this case, Markov Chain Monte Carlo (MCMC) simulation methods have the advantage to generate samples from the pdf of interest. The PSD is then inferred from the generated samples. The detail of the proposed methods and some results will be shown in the presentation.

Séminaire 3 : jeudi 05 mars 2015

La localisation de sources en champs proche

par Ali ABBADI (Doctorant externe, Chartres 28000)

Résumé : Le problème de localisation en champs proche a été beaucoup moins traité comparé à celui de la localisation en champ lointain. En particulier, dans le cas de sources en champ lointain les équations de propagation sont simplifiées et le nombre d'inconnues à estimer est réduit (directions d'arrivées (DOA) seulement). Ceci n'est plus le cas en champ proche où l'on doit estimer les angles d'arrivées ainsi que les distances des sources. À travers cet exposé, je passerai en revue les travaux que j'ai menés sous la direction du Karim Abed-Meraim et Cécile Capdessus sur l'analyse de la résolution pour la localisation en champs proche et l'estimation des paramètres de signaux à phase polynomiale quadratique en utilisant un algorithme rapide basé sur la transformée de Fourier.

Mots clés : Formation de voie, Localisation de sources, Résolution, Signaux à phases polynomiales, Transformée à phase quadratique.

Séminaire 4 : jeudi 02 avril 2015

Characterization of Electromyographic Activities: Application to Parkinson Disease

par Osama Idrez

Abstract: Parkinson's disease (PD) is a chronic and progressive neurodegenerative disease characterized by movement disorder. The primary motor signs of Parkinson's disease include the following:

- Tremor (shaking usually starts on one side of the body, often in the hand or finger)
- Rigidity or stiffness of the limbs
- Akinesia slowness of movement
- Problems with balance

Thus, it affects the daily activities of patients. Patients can be monitored continuously and have normal life without any constraint. The aim of my research study is to develop a reliable model which can help the patient to avoid falling through understanding the muscle electric activity. Through this presentation, I will present some detection methods of the muscle activity. These methods were developed for healthy people and adapted for Parkinson's disease. I will also present the method for estimating the fractal indicators that can help in understanding the Parkinson's disease.

Keywords: Parkinson's disease, EMG activation detection. Motor unit

Séminaire 5 : jeudi 16 avril 2015

Analysis of the Bivariate EMD behavior for separating coherent structure from interference fluctuations in homogeneous isotropic turbulence

par Mehdi Sadegui

Abstract: For the analysis of nonlinear, non-stationary and noisy data, Huang et al. (1998) have introduced the so-called Empirical Mode Decomposition (E.M.D.). This method is intuitive, direct and adaptive, with a posteriori-defined decomposition basis derived from the data. These features make the E.M.D. a pertinent tool for data analysis in many

applications. In particular, F. G. Schmitt et al. (2008), F. Foucher and P. Ravier al. (2010), N. Mazellier et al. (2011) have used it for data analysis in turbulent flows.

Basically, this data analysis method decomposes a signal as the sum of Intrinsic Mode Functions (I.M.F.) and a low-frequency trend.

$$S(t) = \sum_{k=1}^N IMF_k + r_n(t)$$

In this study for the first time we used Bivariate EMD to separate large scale convection from turbulent velocity field. First a synthetic perturbation that mimics coherent structure is added to an experimental homogeneous isotropic turbulent field then the Bivariate EMD was applied as a filter bank to separate this fluctuation from the initial field. The performance of the method has been evaluated by comparing turbulent properties of the recovered signal and ones without addition of fluctuations.

References

- [1] Mazellier N, Foucher F (2011) Separation between coherent and turbulent fluctuation: what can we learn from empirical mode decomposition? *Exp Fluids* 51:527-541
- [2] Foucher F, Ravier P (2010) Determination of turbulence properties by using empirical mode decomposition on periodic and random perturbed flows. *Exp Fluids* 49:379-390
- [3] Pope SB (2000) *Turbulent flows*. Cambridge University Press, New-York
- [4] Huang YX, Schmitt FG, Lu ZM, L. Ly (2008) An amplitude frequency study of turbulent scaling intermittency using EMD and Hilbert spectral analysis. *Europhys Lett* 84:40,010
- [5] Huang NE, Shen Z, Long SR, Wu WC, Shih HH, Zheng Q, Yen NC, Tung CC, Liu HH. (1998) The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis. *Proc R Soc Lond A*, 454:903-995

Séminaire 6 : jeudi 07 Mai 2015

Reconnaissance automatique de motifs céramiques par analyse d'images 2D et 3D

par **Teddy Debrouelle**

Résumé : La production des potiers au cours du haut Moyen Âge (VIe-IXe siècle) dans l'aire de Saran- Ingré fait l'objet d'une attention particulière depuis 1995. Plusieurs campagnes de fouilles programmées ont permis de mettre à jour de nombreux fours et d'extraire un matériel céramique très important montrant une production de masse. La plupart des

tessons céramiques font apparaître un décor réalisé à la molette (roulette formée d'un cylindre gravé par le potier généralement en bois). L'analyse des motifs permet à l'archéologue de préciser la chronologie des répertoires céramiques. Une même matrice retrouvée sur plusieurs vases de formes différentes permet d'associer ces vases à un même atelier voire à un même artisan et de leur attribuer une même datation (une roulette se dégradant très rapidement, sa durée d'utilisation est relativement courte). Cette analyse permet de mieux comprendre la diffusion des productions et d'apporter des réponses à l'organisation des ateliers. Actuellement les motifs sont extraits de façon manuelle par une méthode d'ancrage. Si cette technique d'analyse manuelle a fait ses preuves, elle atteint ses limites face à l'augmentation du corpus dégagé lors des dernières fouilles entre 2009 et 2012 qui atteint près de 38000 tessons. L'objectif de ma thèse est donc d'automatiser l'association entre un décor et sa matrice, en appliquant des méthodes d'analyse d'images et de classification semi-supervisée.

Séminaire 7 : jeudi 28 Mai 2015

Masques psycho visuels à base d'ondelette pour le Watermarking

par Meina Amar

Résumé : Dans cette présentation, nous nous focaliserons principalement sur le tatouage des images numériques. Cette présentation sera composée de quatre parties.

Nous allons présenter le principe du tatouage puis dans la deuxième partie nous présenterons les masques psycho visuels pour effectuer le tatouage d'image. Puis les ondelettes utilisées dans le cadre du masquage seront . Enfin nous présenterons l'objectif de notre thèse ainsi que les travaux qui ont été réalisés.

Séminaire 8 : jeudi 15 octobre 2015

Analyse de scènes par traitement d'images

Applications : reconnaissance des scénarios d'accidents aux passages à niveau ; détection des chute de personnes âgées.

par Dr. Housam Salmane (post-doctorant)

Résumé : L'analyse de scènes est un sujet d'intérêt majeur dans le domaine de reconnaissance de comportements et de scénarios en vision par ordinateur, telles que l'imagerie mono/stéréoscopique, le média, l'animation 3D, la robotique et l'image biologique. L'étude de tels environnements reste aujourd'hui un problème difficile dans lequel interagissent une multitude d'objets de natures diverses et complexes. A cela s'ajoute une dimension spatio-temporelle qui exprime l'évolution de l'environnement dans le temps et dans l'espace.

Dans cette présentation, nous abordons le sujet de détection de situations de danger autour de passage à niveau (détection d'obstacles, passage en chicane, remontée de file...) et le sujet détection des chutes des personnes âgées.

Séminaire 9 : jeudi 05 novembre 2015

Détection des Extrasystoles ventriculaires par la prédiction linéaire fractionnaire

par Dr Talbi Md Amine (Prof. Visiteur)

Résumé : L'objectif principal de ce travail est de démontrer l'efficacité du modèle FLP (Fractional Linear Prediction) dans la modélisation des signaux électrocardiographiques (ECG) par rapport au modèle LP (Linear Prediction).

La modélisation FLP a été utilisée pour extraire trois paramètres pertinents à partir du signal ECG (les trois coefficients du modèle). Les trois coefficients du modèle FLP ont été par la suite utilisés pour détecter les extrasystoles ventriculaires (en anglais: Premature Ventricular Contraction). L'une des conclusions les plus importantes qui se dégagent de cette étude est que la modélisation (FLP) est plus appropriée pour la modélisation des signaux ECG que la modélisation (LP). Les résultats obtenus ont montré que les trois coefficients du modèle FLP sont largement suffisants pour caractériser chaque battement du signal ECG. Par conséquent, ces coefficients sont fiables pour la discrimination des arythmies (PVC).

L'étude a démontré avec succès que la modélisation (FLP) peut être une bonne alternative à la modélisation (LP).

Séminaire 10 : jeudi 12 novembre 2015

Systemes et signaux GNSS (GPS – GALILEO) « Problématiques & contributions »

par Dr Salim Attia (Prof. Visiteur)

Résumé : De nos jours, personne ne peut douter de la place stratégique conquise par les systèmes de navigation par satellite (GNSS) et de l'importance du développement continu et du maintien que requièrent ces systèmes ; une grande partie des moyens technologiques, qui assurent la survie de l'humanité, en dépendent. Nos travaux de recherche représentent une très modeste contribution dans cette tâche qui interpelle un nombre inimaginable de compétences et de disciplines scientifiques tout azimut.

Au fait, ces dernières années ont vu la modernisation des anciens signaux et systèmes ainsi que la mise en place de nouveaux systèmes tel que le système Européen Galileo. Cette évolution a été concrétisée à travers la mise en place d'une nouvelle technique de modulation appelée BOC, qui a permis d'assurer la cohabitation des nouveaux systèmes GNSS avec les anciens, et d'améliorer du coup, considérablement, les performances de ses systèmes. Néanmoins, cette nouvelle modulation s'est avérée limitée par un certain nombre d'inconvénients tel que la présence de pics secondaires dans la FAC, l'effet des multi-trajets et des brouilleurs, la complexité du récepteur, etc... Dès lors, un nombre considérable de techniques permettant la prise en charge de ces différents problèmes ont été proposées. Dans cette présentation nous commencerons par présenter les systèmes et les signaux GNSS tout en accordant une attention particulière au récepteur GNSS. Ensuite, nous exposerons les différentes problématiques rencontrées dans cette technologie ainsi que les domaines visés par nos différentes contributions. Finalement, nous présenterons un ou deux parmi nos travaux, les plus récents.

Séminaire 11 : jeudi 10 décembre 2015

Sequential stack decoder for multichannel image restoration

par Fouad Boudjenouia

Abstract: In this work we propose a novel scheme for image restoration (IR), the proposed scheme employs a sequential decoding algorithm which is a method that based on tree search. Stack algorithm is a well-known algorithm used to describe the operation of the sequential decoder in wireless communication systems (1D). The main idea is to extend the stack algorithm for image restoration (2D) and to exploit the information diversity conveyed by the channels (Multi-channel) in order to estimate the degradations and to restore the original image. To deal with the noisy case, a regularization term is introduced using the

total variation and the wavelet transformation. The proposed method was tested on artificially degraded images (blurred and noised). The obtained results in the noiseless case confirm the efficiency of the proposed approach for restoring noisy blurred images.