

Séminaires des doctorants (Equipes Signal/Image : PRISME)

Séminaire 1 : jeudi 14 janvier 2016

Analyse Théorique des Performances d'un Modèle de Croisements de Fibres en IRM de Diffusion

par Farid Ahmed-Sid

Résumé : L'IRM de diffusion (IRMd) est l'unique modalité permettant d'observer in-vivo et de manière non-invasive les connexions neuronales de la matière blanche du cerveau humain. La diffusion des molécules d'eau au niveau du cerveau a d'abord été modélisée par le modèle du tenseur de diffusion du second ordre (DTI). Toutefois, ce modèle trouve rapidement ses limites dans les zones de croisement des faisceaux de fibres. Un grand nombre de méthodes ont été proposées afin de surmonter ce problème, mais au prix d'une augmentation non négligeable du temps d'examen clinique. Dans cette présentation nous allons étudier le modèle bi-tenseur (coexistence de deux tenseurs de diffusion dans un voxel) et en particulier, l'influence des paramètres contrôlables du scanner IRM (le nombre des bobines d'acquisition, le nombre des gradients de diffusion, le choix des paramètres 'b', etc) sur la précision d'estimation des coefficients du modèle bi-tenseur en utilisant la borne de Cramér-Rao (CRB).

Séminaire 2 : jeudi 28 janvier 2016

On the performance evaluation of the informed Blind System Identification

par Qadri Mayyala (doctorant externe)

Abstract: Two channel estimation methods are regularly opposed: training sequence method, which uses the information coming from a known source signal and blind methods which merely uses the information coming from the received signals. In light of the second method, we intend to explore new challenges in blind system identification & tracking

including estimation of long & sparse channels, identification in an impulsive noise environment and the use of side information such as pre-filtering (pulse shaping, anti-aliasing) in communication channels to improve the identification performance. The latter would be investigated and compared to the CRB for the considered system models.

In this talk, I try to shed light on the ongoing progress in the consideration of the system performance evaluation. Most of the communication systems have embedded statistical and/or structural side information, whereby I try to investigate how much this side information would improve the estimation performance. To this end, sparse and specular channel structure, statistical distribution, source non-circularity and cyclo-stationarity are among those studied side information. Also, the impact of the channel over-estimation problem on the Deterministic and Bayesian CRB in the Blind and semi-Blind setting is pointed out.

Séminaire 3 : jeudi 11 février 2016

Détection automatique et classification de motifs céramiques archéologiques par analyse d'images

par Teddy Debrouette

Résumé : Le projet ARCADIA vise à développer une méthode automatique d'analyse d'images permettant de faciliter l'interprétation et la mise en valeur d'un patrimoine céramique archéologique. Il s'agit de mettre en place une chaîne de traitement d'images de tessons céramiques afin de détecter et de classer le décor gravé à la molette par les potiers du Haut Moyen Age. Les résultats de classification sont comparés à ceux issus des données de référence (encrage binaire réalisé par l'archéologue). Dans cette présentation, j'expliquerai les différentes étapes permettant l'extraction des motifs. Puis, je présenterai la méthode de classification. Les résultats obtenus seront comparés à ceux obtenus avec les données de références.

Séminaire 4 : jeudi 3 mars 2016

Segmentation d'images hyperspectrales par des méthodes basées graphes

par Kaouther Tabia (nouvelle doctorante)

Résumé : Les capteurs hyper-spectraux sont capables de détecter des centaines de bandes spectrales très fines dans la portion visible et infra-rouge du spectre des ondes électromagnétiques. Ceci rend les images hyperspectrales plus informatives comparées aux images RGB. Cependant, la grande dimensionnalité des images hyperspectrales complique leur traitement et rend difficile l'application des algorithmes classiques de traitement et d'analyse d'images notamment en ce qui concerne les approches de segmentation. Les méthodes basées graphes, qui considèrent une image comme un graphe pondéré, permettent de s'affranchir de cette limitation et ainsi d'appliquer des traitements usuels aux images hyperspectrales grâce à l'utilisation simultanée d'informations spatiales et spectrales. Dans cette présentation, j'expliquerai l'intérêt de représenter une image hyperspectrale par un graphe et le principe des méthodes proposées pour effectuer la segmentation sur ce type d'image.

Surveillance des machines tournantes par analyse vibratoire en régime variable

par Amadou Assoumane (nouveau doctorant)

Résumé : La surveillance des machines tournantes s'inscrit dans le cadre de la maintenance préventive afin de réduire les arrêts imprévus sur un système électromécanique. Elle consiste en la détection de défauts dans les organes mécaniques (les roulements, les engrenages, les arbres. . .). Les techniques classiques utilisées pour cette fin sont : l'analyse des signaux acoustiques, l'analyse des signaux vibratoires et l'analyse des signaux électriques. La plus utilisée et la plus efficace est l'analyse des signaux vibratoires. Ceci s'explique par le fait que toute détérioration d'un organe de la machine modifie les vibrations produites par cette machine. La plupart des méthodes de surveillance et de diagnostic ont été développées pour des machines fonctionnant en régime stationnaire. Cette condition de fonctionnement assurent que les vibrations sont stationnaires, soient cyclostationnaires. Or, la stationnarité n'est pas toujours satisfaite et par ailleurs en ignorant le régime variable on pourrait se priver d'informations pertinentes pour le diagnostic. En effet, la plupart des organes mécaniques (roulements et engrenages par exemple) produisent des vibrations pendant un régime bien particulier. Il est donc possible que des phénomènes puissent être mis en évidence par une variation de régime plutôt que par un régime stable. Pendant cette phase transitoire ou de non-stationnarité certaines fréquences de résonance peuvent être excitées.

Ainsi tout phénomène ou défaut relatif à une fréquence de résonance spécifique est mis en évidence pendant un régime particulier. L'objectif de la thèse est d'étudier d'une part la possibilité de faire une extension au régime variable de techniques classiques pour le régime stable et d'autre part la possibilité de développer des outils spécifiques au régime variable.

Séminaire 5 : mardi 15 mars 2016

Le filtre de Kalman : Principe, variantes et applications

par Dr. Meche Abdelkrim

(Lab. Signaux et Images (LSI), Uni. USTO-MB, Oran, Algérie)

Résumé : Le filtre de Kalman est devenu une méthode incontournable dans différents domaines d'applications. Ce filtre permet d'effectuer une estimation récursive d'un certain ensemble de paramètres caractérisant un processus donné. Le but de cet exposé est en premier lieu, de donner un aperçu sur le principe et le comportement séquentielle du filtre de Kalman. Par la suite, on exposera certaines extensions que nous avons proposées et on discutera leurs applications, avantages et évidemment leurs limites.

Séminaire 6 : jeudi 31 mars 2016

La logique floue et les algorithmes de poursuite, principes et applications

par Dr. Mohamed Dahmani, Laboratoire Signaux et Images (LSI), Uni. USTO-MB, Oran, Algérie

Résumé : La logique floue est un outil d'intelligence artificielle qui mime le raisonnement humain. Deux principales applications de la logique floue vont être présentées : La première concerne l'amélioration du comportement du filtre IMM (Interacting Multi Models) pour choisir la matrice de transition de manière floue. La deuxième application concerne, l'ajout de la logique floue au filtre $\alpha\beta$ pour le rendre adaptatif afin qu'il puisse suivre une trajectoire complexe.

Séminaire 7 : jeudi 7 avril 2016

Support Vector Machine : Principe et théorie

par Dr. Housam Salmane (post-doctorant)

Résumé : Pour prédire un phénomène, à partir d'observations passées, deux possibilités se présentent. La première, consistera à comprendre ce mécanisme en élaborant un **modèle explicatif**. La seconde, utilisée dans l'**Apprentissage Machine**, cherchera simplement à

découvrir des corrélations significatives dans un jeu d'observations, c'est-à-dire trouver un **modèle prédictif**.

Le cœur de l'Apprentissage Machine reste l'élaboration et l'optimisation d'algorithmes spécialisés à certaines tâches d'apprentissage et de classification. Après une petite introduction sur l'apprentissage, nous présenterons une des techniques les plus connues en apprentissage supervisé ou incrémental, Les Machines à vecteurs de support « SVM-Support Vector Machine ».

Séminaire 8 : jeudi 26 mai 2016

Identifying Electrical Appliances using their Electrical Signatures

par **Mohamed Nait-Meziane**

Abstract: Since the 1970s and as a consequence of the fear of oil depletion and also for environmental reasons, people have been trying to find different ways to make their energy generation cleaner and less dependent on fossil fuels. For the same reasons, they are also trying to make their energy consumption more efficient (consume less by affecting the least possible the environment). To achieve a more energy efficient consumption, one of the trends that appeared in the late 1980s suggest that by providing a detailed energy consumption information, people should be able to reduce their energy consumption. A detailed energy consumption for a household, for example, corresponds to the identification of the appliances that are ON and the estimation of their respective power (or energy) consumption. In our work, we focus on the identification task of the electrical appliances, typically found in a household, using a signal processing approach applied on transient signals. In this talk we will explain the motivation behind our work and give some details about the models and algorithms developed for the identification task and we also give the obtained results and some perspectives.

Séminaire 9 : jeudi 9 juin 2016

Perceptual image watermarking based on wavelet mixed scale representation

par **Meina Amar**

Abstract: Modeling the human visual system has become an important issue in image processing such as compression, evaluation of image quality and digital watermarking. In this paper we present a spatial JND (Just Noticeable-Difference-) model that uses a texture selector based on Faber-Schuder wavelets lifting scheme. This texture selector identify non-uniform and uniform areas. That allows to choose between JNDs models developed by Chou and Qi. The chosen JND will determine the value of the embedding strength in each pixel, related to the identified region.

Séminaire 10 : jeudi 16 juin 2016

Tatouage des images robuste aux attaques Print-Cam

par Khadija Gourrame

Résumé : On vise à développer une méthode de tatouage robuste aux attaques print-cam, où la numérisation de l'image est effectuée à l'aide d'un smartphone équipé d'un appareil photographique numérique (ou APN). On discutera les nombreux problèmes complexes liés à ce sujet de recherche ainsi que les applications industrielles, très demandées aujourd'hui, des méthodes de tatouage robustes aux attaques print-cam.

Séminaire 11 : jeudi 23 juin 2016

Multi-channel bioelectrical and biomechanical signal analysis for the identification of the gait motor control impairment in Parkinson's disease

par Amel Naseem

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 of the hands, arms, legs, jaw and face
- Bradykinesia or slowness of movement
- Rigidity or stiffness of the limbs
- And postural instability or impaired balance and coordination (difficult gate control).

Thus it affects the daily activities of patients. Using wireless sensors in certain body areas, patients can be monitored continuously and have normal life without any constraint.

The aim of this study is to develop a reliable online model capable to define biological markers of the gait activities, with minimal memory requirement & power processing in

order to identify situations where a postural instability or impaired balance and coordination may occur.

Through this presentation, I will present a brief introduction about the subject and the scope of my thesis, then I will present the work that I have done under the direction of BUTTELLI and JABLOUN on the EMG activation detection based on Gaussian mixture model (GMM) and Ant Colony classifier AC.

Keywords: Parkinson's disease, healthcare application, EMG activation detection, Ant colony classifier (AC) and gait disturbance.

Séminaire 12 : jeudi 20 octobre 2016

La segmentation automatique des sons cardiaques via la Décomposition Modale Empirique et l'opérateur de Teager- kaiser généralisé par Asma Bougrine

Résumé : L'auscultation cardiaque automatique nécessite le développement d'outils automatiques pour aider à un meilleur diagnostic des pathologies. Au cours de ce stage, nous proposons une technique automatique conçue pour la segmentation des sons cardiaques qui montre une grande capacité à identifier l'insuffisance cardiaque. Le procédé proposé est composé d'un débruitage spécial et la segmentation. Le système de débruitage est basé sur la décomposition Modale empirique, la complexité de Lempel-Ziv comme critère proposé afin de sélectionner automatiquement l'ensemble d'IMFs les plus appropriés pour la réduction du bruit. La segmentation du bruit cardiaque débruité est ensuite effectuée en utilisant l'opérateur Teager - Kaiser généralisée.

La méthode proposée ne dépend que d'un seul paramètre : la probabilité de bonne détection. L'étude de performance réalisée sur des signaux synthétisés et réels montre des résultats de détection plus satisfaisants que d'autres méthodes de la littérature.

Mots clés: Phonocardiographie, Décomposition Modale Empirique, Opérateur de Teager-Kaiser Généralisé, Complexité de Lempel-Ziv.

Séminaire 13 : jeudi 10 novembre 2016

Contributions to Fast Matrix and Tensor Decompositions

par **Dung-Viet Nguyen**

Summary: Large volumes of data are being generated at any given time, especially from transactional databases, multimedia content, social media, and applications of sensor

networks. When the size of datasets is beyond the ability of typical database software tools to capture, store, manage, and analyze, we face the phenomenon of big data for which new and smarter data analytic tools are required. Big data provides opportunities for new form of data analytics, resulting in substantial productivity. In this thesis, we will explore fast matrix and tensor decompositions as computational tools to process and analyze multi-dimensional massive-data.

We first aim to fast subspace estimation, a specific technique used in matrix decomposition. Traditional subspace estimation yields high performance but suffers from processing large-scale data. We thus propose distributed/parallel subspace estimation following a divide-and-conquer approach in both batch and adaptive settings. Based on this technique, we further consider its important variants such as principal component analysis, minor and principal subspace tracking and principal eigenvector tracking. We demonstrate the potential of our proposed algorithms by solving the challenging radio frequency interference (RFI) mitigation problem in radio astronomy.

In the second part, we concentrate on fast tensor decomposition, a natural extension of the matrix one. We generalize the results for the matrix case to make PARAFAC tensor parallelizable in batch setting. Then we adapt all-at-once optimization approach to consider sparse nonnegative PARAFAC and Tucker decomposition with unknown tensor rank. Finally, we propose two PARAFAC decomposition algorithms for a class of third-order tensors that have one dimension growing linearly with time. The proposed algorithms have linear complexity, good convergence rate and good estimation accuracy. The result in a stand setting show that the performance of our proposed algorithms is comparable or even superior to the state-of-the-arts algorithms. We also introduce an adaptive nonnegative PARAFAC problem and refine the solution of adaptive PARAFAC to tackle it.

The main contribution of this these is to provide new tools allowing fast handling large-scale multidimensional data and thus bring a step forward real-time applications.

Séminaire 14 : jeudi 24 novembre 2016

Analysis of turn-on transient currents for electrical appliances identification

par **Mohamed Nait-Meziane**

Summary: The related field to this work is called "energy disaggregation" where the main concern is to break down, or disaggregate, the global electrical energy consumption (e.g. whole-house consumption) into a detailed consumption given as end-use (e.g. appliance-level) consumption information. This latter gives consumption feedback to consumers and

electricity providers and is helpful for energy savings. Three main questions have to be answered in the energy disaggregation field: who is consuming? When? And how much? The research conducted in this thesis focuses on electrical appliances identification, i.e. the who question, considering particularly home appliances. For this purpose, we use the turn-on transient current signal which we model using a new model we proposed and use its estimated model parameters for the identification task.

Séminaire 15 : jeudi 01 décembre 2016

Estimation de distribution de tailles de particules par techniques d'inférence bayésienne

par Boualem Abdelbassit

Résumé : La diffusion dynamique de lumière (DLS) est une technique standard très utilisée pour mesurer la taille des particules submicroniques ou nanométriques dispersées dans une suspension diluée. Cette technique est fondée sur l'analyse des fluctuations, dans le temps, de l'intensité de la lumière diffusée par les particules en suspension. L'outil utilisé pour analyser ces fluctuations est la fonction d'auto-corrélation (FAC) temporelle de l'intensité mesurée selon un angle d'observation.

Ce travail de recherche traite le problème inverse d'estimation de la distribution de tailles de particules (DTP) à partir des données de la DLS. Les méthodes actuelles d'estimation souffrent de la mauvaise répétabilité des résultats d'estimation et de la faible capacité à séparer les composantes d'un échantillon multimodal de particules. L'objectif de cette thèse est de développer de nouvelles méthodes plus performantes basées sur les techniques d'inférence bayésienne et cela en exploitant la diversité angulaire des données de la DLS.

Nous avons proposé tout d'abord une méthode non paramétrique utilisant un modèle « free-form » mais qui nécessite une connaissance a priori du support de la DTP. Pour éviter ce problème, nous avons ensuite proposé une méthode paramétrique fondée sur la modélisation de la DTP en utilisant un modèle de mélange de distributions gaussiennes. Les deux méthodes bayésiennes proposées utilisent des algorithmes de simulation de Monte-Carlo par chaînes de Markov. Les résultats d'analyse de données simulées et réelles montrent la capacité des méthodes proposées à estimer des DTPs multimodales avec une haute résolution et une très bonne répétabilité.

Nous avons aussi calculé les bornes de Cramér-Rao du modèle de mélange de distributions gaussiennes. Les résultats montrent qu'il existe des valeurs d'angles privilégiées garantissant des erreurs minimales sur l'estimation de la DTP.

Voici l'annonce d'un séminaire jeudi prochain donné par Prof. Asoke Nandi relatif à la classification de signaux vibratoires. Je souligne que la classification est le domaine d'expertise de Prof. Asoke et j'invite tous les doctorants et collègues à venir bénéficier de cette présentation et échanger avec notre prof. invité.

Karim

- Idées - Invitant quelques profs d'autres labos de l'université ayant des points d'intérêt commun avec nos activités (e.g. Prof. Thierry Dudok de Wit du LPC2E (radioastronomy), Prof. Stéphane Cordier du MAPMO (big-data), Prof. Marguerite Zani du MAPMO (statistiques/grandes déviations), ...)
- Incluant quelques présentations sur des outils mathématiques pour le doctorant que je ferais au second semestre.