

# Séminaires des doctorants (Equipes Signal/Image : PRISME)

Séminaire 1 : jeudi 31 janvier 2013

Semi-Automatic Registration of 3D Orthodontics Models from  
Photographs: by Raphael Destrez

## Résumé

En orthodontie, une pratique courante utilisée pour diagnostiquer et planifier le traitement est l'utilisation des modèles dentaires. Après leur numérisation pour un CT-scan ou un scanner laser, les modèles 3D surfaciques obtenus peuvent être utilisés dans des logiciels d'aide au diagnostic ou de planification de traitement. Une des étapes préalables importantes est le recalage 3D des arcades pour obtenir une occlusion des mâchoires correspondant au positionnement réel dans la bouche du patient. Pour cela, une méthode basée vision est utilisée pour effectuer le recalage à partir de photos "en bouche" du patient. A partir d'un ensemble de points mis en correspondance entre 2 photos et le modèle 3D, une transformation rigide est appliquée à la mandibule pour être mise correctement en occlusion avec le maxillaire en minimisant les erreurs de projection. Lors d'une précédente étude, nous avons établi la faisabilité de cette approche mais en utilisant une sélection manuelle. Ici, la détection des points est automatique. Basé sur des connaissances à priori, un seuillage de l'histogramme et une détection de contours permettent d'extraire les points singuliers dans les images. Simultanément, les informations liées à la courbure permettent de détecter les points 3D correspondants. Pour améliorer la qualité du recalage final, nous utilisons une optimisation combinée de la matrice de projection et des positions 2D/3D des points. Ces ajouts sont évalués sur des données réelles en considérant les erreurs de re-projection et les erreurs de pose (position + orientation) de la mandibule après recalage par rapport à une référence obtenue par un spécialiste.

## Séminaire 2 : jeudi 21 février 2013

### Amélioration de la précision de l'estimation de position par GPS d'un avion : par Pierre Sendorek

#### Résumé

Les satellites envoient des informations sur la distance au récepteur qui sont entachées de bruits dus aux inhomogénéités atmosphériques et à des évènements rares comme le changement soudain de fréquence d'une horloge de l'un des satellites. Ainsi, le bruit considéré est un mélange d'un bruit gaussien et d'un bruit intentionnellement non spécifié pour forcer les constructeurs de récepteurs GPS à garantir la robustesse à n'importe quel type de bruit. La présentation fera un tour d'horizon de diverses méthodes ayant été envisagées pour traiter le problème dans l'état de l'art. Chacune de ces méthodes utilise le fait que le vecteur de mesures disponible, bien que comportant peu de coordonnées (environ 10) contient majoritairement des mesures uniquement bruitées par le bruit gaussien du fait de la faible probabilité d'occurrence du bruit non spécifié. Les mesures uniquement bruitées par du bruit gaussien permettent de résoudre une position dont on sait quantifier l'erreur.

## Séminaire 3 : jeudi 07 mars 2013

### Comparison of Maximum Likelihood and Time Frequency Approaches for Time Varying Delay Estimation in The Case of Electromyography Signals: by Gia Thien Luu

#### Résumé

Muscle fiber conduction velocity (MFCV) is based on the time delay estimation between electromyography recording channels. In order to take into account the variability of the MFCV, we assume that the time delay between the channels varies over time. In the present paper, the Maximum - Likelihood estimation (MLE) of time varying delay for two channels of EMG signals that follow a polynomial model is derived. Monte Carlo simulations are performed at different noise levels in order to evaluate the noise impact of the estimator. The Maximum-Likelihood estimation was achieved by the Newton method. The delay with

unknown model (inverse sinusoidal) was also investigated by cutting this delay into many slices. This approach gives the best results by comparison with the other ones.

## Séminaire 4 : jeudi 14 mars 2013

### Estimation de la Distribution de Taille de Particules en granulométrie par des techniques d'inférence bayésienne :

par Boualem Abdelbassit

#### Résumé

L'inférence Bayésienne offre l'avantage de pouvoir simuler via des méthodes de Monte Carlo Chaîne de Markov (MCMC) la Distribution de Taille de Particules (DTP). Cette approche a fait récemment l'objet de quelques études timides et non élaborées en granulométrie et présente donc une piste de recherche très riche innovante et prometteuse. Par ailleurs cette approche a fait ses preuves dans le cadre d'autres problèmes inverses. Cette méthode offre un certains nombres d'avantages tels que la robustesse, la répétabilité, la non sensibilité aux valeurs initiales et la prise en compte des contraintes et/ou des connaissances a priori. Toutefois son plus grand atout est qu'elle permet de simuler et donc de reconstituer les DTP multimodales. Récemment, ont été proposés des outils de contrôle de la vitesse de convergence des méthodes MCMC par la communauté statisticienne. Ces outils utilisent des informations issues du gradient de la loi pour accélérer la convergence.

## Séminaire 5 : jeudi 04 Avril 2013

### Propriétés cyclostationnaires des signaux EMG : par Julien Roussel

#### Résumé

L'activité électrique musculaire, appelé électromyographie (EMG), est un outils couramment utilisé en médecine et en kinésiologie, dans un objectif de diagnostic et d'étude des fonctions motrices, mais aussi dans d'autres domaines tels que la commande sans mouvement, de système informatisés ou robotiques (prothèse, aviation, jeux vidéos...). Dans cette présentation, il est montré quelques aspects physiologiques sur la commande musculaire, sa décomposition en unités fonctionnelles élémentaires (Unités Motrices) et la génération des signaux EMG mesurés par des électrodes de surface. Dans une seconde

partie, il est présenté une étude cyclostationnaire sur signaux EMG simulés et réels, d'une activité générée par une unité motrice isolée. Enfin, il est rapidement présenté une application de séparation de source (algorithme FastICA) dont l'objectif est d'identifier séparément les signaux générés par chaque unité motrice au sein d'un muscle (Décomposition en Unité Motrice).

## Séminaire 6 : jeudi 18 Avril 2013

### Comparative performance analysis of non-orthogonal joint diagonalization algorithms: by Ammar Mesloub

#### Résumé

Recently, many non-orthogonal joint diagonalization (NOJD) algorithms have been developed and applied in several applications including blind source separation (BSS) problems. The aim of this presentation is to provide an overview of major complex NOJD (CNOJD) algorithm and to study and compare their performance in adverse scenarios. This performance analysis reveals many interesting features that help the non-expert user to select the CNOJD method depending on the application conditions.

## Séminaire 7 : jeudi 02 Mai 2013

### Traitement spatial d'interférence en radio astronomie : par : Gregory Hellbourg

#### Résumé

La radio astronomie étudie les sources cosmiques au travers des rayonnements qu'elles génèrent dans le domaine des ondes radio. L'occupation croissante du spectre électromagnétique, dont l'homme est à l'origine, limite cependant les sensibilités et performances des radiotélescopes. Les traitements d'interférences actuels sont basés sur la détection et la suppression de bandes de fréquences corrompues [1]. Cette approche s'avère

peu rentable au vu de la quantité d'information perdue. La radio interférométrie offre une alternative efficace à ce type de traitement, notamment en adoptant une approche spatiale de la problématique. Nous présenterons le schéma modulaire d'un algorithme de traitement d'interférences (détection - estimation - filtrage), ainsi que différentes options pour chacun de ces modules. Nous discuterons également de leurs performances et applicabilités sur système réel tel que LOFAR [2] ou Embrace [3].

[1] A. Offringa, "Algorithms for radio interference detection and removal", PhD thesis, Univ. of Groningen, NL

[2] <<http://www.lofar.org>> [www.lofar.org](http://www.lofar.org)

[3] P. Benthem et al., "Aperture array development for future large radio telescopes", Proc. European Conf. Antennas Propagation, pp. 2601-2605, Rome, Italy, April 2011

## Séminaire 8 : jeudi 16 Mai 2013

### Localisation d'un mobile dans un réseau de capteur sans fil :

par : Yasmine Benkouider

#### Résumé

Les avancées récentes dans le domaine de communication sans fil et les technologies « MEMS » (Micro-electro-mechanical Systems) ont permis le développement des microcomposants qui intègrent des dispositifs de captages et de communication sans fil dans un seul circuit, à dimension réduite, et avec un coût raisonnable.

Ces composants, communément appelés micro-capteurs, ont favorisé l'idée de développer les réseaux de capteurs basés sur l'effort collaboratif d'un grand nombre de nœuds opérant d'une façon autonome et communiquant entre eux via des transmissions à courte portée.

Les caractéristiques décrites ci-dessus, ont permis un large étendu d'applications pour les réseaux de capteurs. Parmi les domaines d'application on cite : le domaine militaire, la santé.

En l'absence d'information sur la position des éléments d'un réseau de capteurs sans fil, au sein de l'environnement où ils sont déployés, les données récoltées peuvent s'avérer d'une utilité limitée. Une étape préalable à tout traitement consiste donc à estimer la position de ces nœuds.

Ce problème de localisation a fait l'objet de nombreux travaux de recherche, l'objectif de notre projet est d'explorer un certain nombre de méthodes afin de mettre en place un système de localisation et de poursuite, notre choix s'est porté sur différentes variantes du filtrage de Kalman non linéaire comme le filtre de Kalman étendu, le filtre de Kalman inodore et le filtre de Kalman à différence divisée.

## Séminaire 9 : jeudi 23 Mai 2013

### Minimum Error Rate (MER) Detector for Optimal Delay Detection in Multipath Rayleigh Fading Channel Context: by Abdelwabab Boudjellal

#### Résumé

In mobile communications, the received signal is made up of multiple delayed versions of the transmitted signal; each of them is attenuated and phase-shifted. The resulting communications channel, called multipath fading channel, consists of several discrete fading paths, each with its own delay and average power attenuation.

Typically, the fading attenuations (fingers) are i.i.d. Rayleigh processes; thus, the first finger is not necessarily the strongest one. This inherent characteristic makes the detection of the first peak (i.e. the Time-of-Arrival ToA) a challenging problem in mobile localization context.

In this presentation, the problem of delay detection for mobile localization in a multipath Rayleigh fading channel will be addressed. Two new methodology for delay detection, in absence or presence of closely spaced interfering paths, are introduced, namely the Cell-Averaging Minimum Error Rate (CA-MER) and the Order-Statistics Minimum Error Rate (OS-MER) detectors.

These detectors are based on the minimization of the error probability instead of minimizing only the miss probability for a Constant False Alarm Rate (CFAR). Results show that the CA-MER and OS-MER detectors are well adapted to this specific problem and overcome, in particular, the CFAR-based detectors.

## Séminaire invité 10 : mardi 04 Juin 2013

### Inversion des données SLS (Static Light Scattering) par : Marie NAIM (société CILAS)

#### Résumé

La diffusion statique de la lumière (Static Light Scattering, SLS) est une technique optique qui mesure l'intensité diffusée en fonction de l'angle afin de déterminer la distribution granulométrique des particules diffusantes. Pour une distribution granulométrique connue de particules sphériques dont la taille est comprise entre 0,1 et 10 fois la longueur d'onde, la théorie de Mie permet de calculer le signal diffusé correspondant. Le problème inverse est mal posé, car les données expérimentales sont entachées de bruit. L'algorithme de traitement du signal actuellement utilisé permet d'obtenir des résultats satisfaisants pour des échantillons monodisperses de diamètre compris entre 0,5 et 3  $\mu\text{m}$ . Nos objectifs sont d'élargir la gamme de mesure à 0,5 - 10  $\mu\text{m}$ , et de pouvoir mesurer des échantillons ayant des distributions granulométriques complexes (multimodales et/ou polydisperses). Pour ce faire, des modifications simples de l'architecture du système et/ou du protocole d'acquisition ainsi que l'amélioration du traitement du signal sont prévues. L'objet de cette présentation est de décrire le problème inverse à résoudre ainsi que l'algorithme actuellement utilisé. Cette présentation pourra donner lieu à une discussion sur la méthode utilisée et à de nouvelles propositions pour améliorer l'algorithme de traitement du signal.

## Séminaire 11 : jeudi 06 Juin 2013

### Identification des personnes par le comportement :

par : Ahmed Derbel

#### Résumé

La reconnaissance et le suivi de personnes et/ou de gestes par vision dans le domaine de la vidéo surveillance ou de l'aide à la personne sont des thèmes de recherche en plein essor. Dans le cadre de ce travail, on s'intéresse en particulier au suivi de personnes par un réseau de caméras, pour offrir une navigation assistée aux personnes handicapées dans les bâtiments ou pour augmenter la sécurité dans les espaces publics tel que les gares, les aéroports etc. La principale difficulté dans ce secteur de recherche est de trouver des descripteurs sélectifs, caractérisant une personne parmi d'autres, tout en offrant une grande robustesse face aux fortes variations d'apparence et de comportement liés à la personne.

Une parmi les voies de recherches explorées consiste à exploiter une analyse comportementale pour identifier les personnes par leur démarche dans les séquences vidéo. Malgré le grand nombre de travaux existants, plusieurs problèmes liés à ce domaine restent toutefois difficile à contourner à savoir les variations de pose et les changements de vitesse et de manière de déplacement. Nos tests expérimentaux montrent que la fusion de quelques descripteurs spatio/temporels estimés à partir de la région inférieure du corps humain est une stratégie pertinente pour reconnaître des personnes sous certains angles d'observation.

## Séminaire 12 : jeudi 21 novembre 2013

### Étude des performances limites en résolution pour le Radar MIMO actif fonctionnant en mode retournement temporel: SNR seuil et résolution limite

par : Messaoud Thameri

#### Résumé

L'un des outils de statistique pour évaluer les performances des estimateurs est le Seuil de Résolution Limite (SRL). Ce dernier est défini comme étant la distance minimale nécessaire pour pouvoir résoudre deux paramètres ou sources. Dans cette présentation, je vais aborder le problème du seuil de résolution angulaire limite en développant ses expressions analytiques pour un radar MIMO actif fonctionnant en mode de retournement temporel.

## Séminaire 13 : jeudi 5 décembre 2013

### Contre-attaque de l'attaque Print-Scan pour le tatouage d'images

par : Rabia Riad

#### Résumé

In recent years, Fourier based watermarking techniques have been developed to deal with the print-and-scan attack. In this work, print-and-scan counterattacks for Fourier watermarking are proposed in the context of an industrial application where identity (ID) images are printed and scanned on a plastic card support. The counterattacks are within two stages. The first stage concerns the reduction of image blurring that occurs during the print-and-scan process. Blind restoration and unsharp filters already proposed elsewhere are compared to a Wiener filter adapted to the print-and-scan channel. The second stage deals with the color corrections. These image counterattacks are applied before the watermark retrieval. The proposed method has been experimentally tested on a set of 100 ID images.

## Séminaire 14 : jeudi 19 décembre 2013

### Caractérisation de la gonarthrose par simple radiographie X



par : Thomas Janvier

## **Résumé**

Mon objectif sur cette thèse est de fournir une méthode de traitement des radiographies du genou permettant de caractériser la pathologie osseuse qu'est l'arthrose. A l'heure actuelle, la détection de la pathologie se fait sur des critères plus ou moins subjectifs et l'idée de cette thèse est de déterminer un paramètre de texture osseuse lié à la pathologie, permettant un diagnostic plus précoce ainsi qu'un pronostic sur la possible évolution de la maladie.

## **Traitement d'antennes Temps-Fréquence: Aspects théoriques et algorithmiques et application à l'analyse des signaux EEG**

par : Dung Nguyen Viet

## **Résumé**

The first part of my thesis is related to tensor decomposition. Indeed, tensors or multidimensional arrays of numerical values provide a natural representation (data structure) for applications in a variety of fields including signal/image processing, computational biology, data analysis and mining, information science, etc. Decomposition of tensors has proven to be successful to solve some problems in which matrix methods are insufficient or meet difficulties. Despite their usefulness, their main drawback is the high computational complexity associated to their decomposition. In this thesis, we will develop adaptive algorithms for tensor decomposition to tackle this problem. After that, we try applying the proposed algorithms to some applications related to multi-channel EEG signals.

## **Identification de consommateurs sur le réseau électrique par analyse de leur courbe de charge**

par : Mohamed Nait Meziane

## **Résumé**

Ce sujet de thèse se positionne dans la thématique générale des réseaux électriques intelligents (smart grids) orienté vers la réduction et la rationalisation de la consommation électrique dans le secteur du bâtiment. Cet objectif passe par la maîtrise de la demande d'énergie (M.D.E.) dans le domaine des installations électriques et nécessite, dans l'idéal, l'identification des appareils électriques utilisés sur le réseau ainsi qu'une mesure simultanée de leur puissance consommée. Cette information est utile aussi bien pour le fournisseur (possibilité de délestages intelligents) que pour le consommateur (possibilité d'agir sur sa

consommation en identifiant les excès). Le but de ce travail de thèse est de lever les verrous technologiques permettant de connaître la consommation instantanée de chaque appareil d'un habitat à partir de mesures effectuées uniquement au niveau du compteur électrique.