

Proposition de stage 2018

« Cartographie d'impédance par inversion bayésienne d'un code d'électromagnétisme 3D »



Sujet : Le contexte est le contrôle électromagnétique (EM) d'un objet ou d'une surface. A l'aide d'un radar monostatique, où émetteur et récepteur sont co-localisés, on observe des coefficients de rétrodiffusion à différentes fréquences de l'onde radar, à différents angles de présentation et à différentes polarisations. Pour déterminer les propriétés EM de l'objet, on cherche à inverser un code numérique EM 3D, basé sur la méthode des « équations intégrales », pour aboutir une cartographie des conditions d'impédance à la surface. Ce « problème inverse », possiblement de grande dimension, est de plus « mal posé », c'est-à-dire sans solution unique. Sa résolution peut être grandement facilitée par une linéarisation locale, préalablement opérée dans le code numérique EM 3D.

Le but du stage est de développer et d'évaluer des approches d'inversion [1,2]. On s'orientera vers des méthodes statistiques bayésiennes, en faisant le lien avec les méthodes déterministes de « régularisation ». On s'intéressera à l'obtention de cartographies régulières, type « pénalité quadratique », ainsi qu'à des cartographies, type « pénalités non quadratiques », présentant des entorses parcimonieuses à la régularité. On favorisera des approches non supervisées, où les paramètres de réglage sont en partie déduits des observations. De plus, on cherchera à quantifier les incertitudes associées aux cartographies produites. Au final, un logiciel d'inversion sera développé ; il sera évalué et validé sur des données simulées et réelles.

Langages : Matlab/Scilab, C – Matériel : PC Linux.

[1] J. Kaipio et E. Somersalo, *Statistical and Computational Inverse Problems*, Springer, 2005.

[2] J. Idier et J.-F. Giovannelli, *Méthodes d'inversion appliquées au traitement du signal et de l'image*, Hermès, 2013.

Formation souhaitée : Ecole d'ingénieur, M2 Mathématiques Appliquées, M2 Information Signal & Image.

Compétences : Statistiques & Probabilités, statistiques bayésiennes, problème inverse.

Localisation : CEA-CESTA (Centre d'études scientifiques et techniques d'Aquitaine), à proximité de Bordeaux et du bassin d'Arcachon.

Durée du stage : 5 mois (ou plus).

Rémunération : 700€-1300€ (brut mensuel) + prime de gratifications : 0-10%.

Contact : P. MINVIELLE

 pierre.minvielle@cea.fr

 05 57 04 41 50

(Prendre contact suffisamment tôt en raison du délai d'habilitation de quelques mois)