

LABORATOIRE DES SIGNAUX & SYSTÈMES

Unité mixte de recherche n° 8506

Supélec, plateau de Moulon, 3 rue Joliot-Curie, 91192 GIF-SUR-YVETTE Cedex (France)

Téléphone : 01 69 85 17 12 —Télécopie : 01 69 85 17 65 —Courriel : Nom.Prénom@lss.supelec.fr

V/Réf. :

GIF, le 18 mars 2005

N/Réf. :

Objet :

Sujet de stage et de thèse
Reconstruction 3D des objets homogènes par régions en tomographie X et imagerie microonde

La détection et la caractérisation d'un objet enfouis dans un milieu (par exemple une mine sous l'eau ou sous la terre ou un trou d'air dans un objet métallique) se fait souvent en utilisant des techniques d'imagerie (tomographie), utilisant par exemple, rayons X, microondes ou ultrasonores.

Lorsqu'on sait que le milieu investi ne contient qu'un objet, ou plusieurs objets mais de supports distincts et lorsqu'on peut faire l'hypothèse que le milieu environnant est homogène, ou encore, l'objet recherché est composé d'un nombre fini de matériaux trois catégories de méthodes sont envisageables :

- modéliser l'image par un ensemble de voxels et les estimer par une approche bayésienne et une modélisation markovienne hiérarchique;
- s'intéresser seulement au contour de ces objets, les modéliser par des fonctions paramétriques (utilisant par exemple une base en harmoniques ou des fonctions splines) et estimer directement les paramètres de ces décompositions à partir des données par des algorithmes itératifs (contours déformables paramétriques) ;
- s'intéresser toujours au contours des objets, les modéliser par des chaînes ou un des champs de Markov (modélisation non paramétrique) et les estimer directement à partir des données par des algorithmes itératifs (modèles déformables non paramétriques).
- modéliser l'objet par un champs de Markov composite (intensités-labels) et estimer simultanément ces deux images directement à partir des données. Le principal avantage d'un tel approche est d'obtenir simultanément une reconstruction et une segmentation optimale qui peut être utilisé directement pour l'extractions des attribus géométrique dans l'objet.

Nous avons déjà étudié ces différentes approches en 2D en imagerie X et l'avons étendu au 3D. De même, nous avons déjà exploré ces méthodes en 2D en imagerie microondes et ultrasonore.

L'objet de ce stage et puis de cette thèse est de contribuer à ce travail, qui consiste, dans un premier temps, à mettre en place l'extension en 3D et comparer les performances de ces différentes méthodes en simulation et sur des données réelles, et dans un deuxième temps, il faudra développer de nouvelles méthodes spécifiquement adaptées au cas réels de l'imagerie dans différents domaines (médicale, géophysique, CND) en combinant les avantages de chaque catégorie de méthodes.

Le stage et la thèse se déroulera au sein du Groupe problèmes inverses et encadré par Ali Mohammad-Djafari. Ces travaux seront menés dans un cadre collaboratif :

- d'une part à l'intérieur de l'équipe, avec Jean-François GIOVANNELLI et Thomas RODET pour la reconstruction 3D en tomographie ;
- d'autre part à l'intérieur du laboratoire avec le département de recherche en électromagnétisme (DRÉ) pour des applications en imagerie microondes.

Lieu : Laboratoire des Signaux et Systèmes (CNRS-SUPÉLEC-UPS)
Supélec, Plateau de Moulon, 91192 Gif-sur-Yvette Cedex, France

Contact : Ali Mohammad-Djafari
Tél. 01 69 85 17 41 Courriels: djafari@lss.supelec.fr