



Proposition de Thèse CIFRE

Reconstruction de cible par sonar à antenne synthétique multi-vues

Objectifs scientifiques

La thèse vise à développer un mode avancé d'imagerie sonar à antenne synthétique (SAS) sous-marine, dit "multivues", pour améliorer la discrimination entre le fond marin et les objets qui sont posés dessus (dans l'objectif de par exemple distinguer les mines sous-marines des rochers ou débris). On veut profiter du fait que les cibles sont statiques pour les imager sous des angles de vue différents au cours des acquisitions successives et fusionner les images pour mieux reconstruire la cible. Dans un premier temps, on s'intéressera essentiellement à la géométrie d'acquisition et au problème de positionnement du capteur dans les différentes acquisitions qui sont réalisées. L'objectif est de pouvoir mettre en correspondance un point 3D de l'espace aux points imagés dans les différentes vues acquises par le sonar. Dans un second temps, on s'intéressera à la reconstruction 3D de la scène, avec éventuellement un paramètre de réflectivité associé à chacun des points du cube de l'espace et correspondant à la vue dans laquelle il a la plus forte réponse sonar. Ce problème peut s'exprimer sous forme d'un problème inverse, la reconstruction du cube de réflectivités physiques à partir des différentes vues acquises.

Encadrement

Cette thèse sera réalisée principalement au sein de l'entreprise ECA (Toulon). L'encadrement industriel sera assuré par Marc Pinto, spécialiste du domaine SAS. Du côté académique, la thèse s'effectuera dans l'équipe IMAGES de Télécom Paris (sous la supervision de Florence Tupin et Christophe Kervazo) à Palaiseau, où le doctorant / la doctorante réalisera des séjours réguliers. Elle se déroulera également en collaboration avec l'ONERA (Hubert Cantalloube).

Établissements industriels et académiques impliqués

ECA est un fabricant de drones sous-marins et de sonars à antenne synthétique UMISAS pour la chasse aux mines. ECA dispose déjà d'une base conséquente de signaux expérimentaux convenant aux objectifs scientifiques de la thèse. ECA dispense aussi un cours élémentaire d'acoustique sous-marine à l'école d'ingénieurs Seatech, basée à Toulon (5x3h), qui contient toutes les bases nécessaires pour interagir utilement avec des experts du domaine.

L'équipe IMAGES de Télécom Paris est un acteur reconnu sur le traitement et l'analyse des images SAR dans différentes modalités. Ses travaux en débruitage, extraction de caractéristiques, reconstruction 3D en tomographie SAR, et de manière plus générale sur l'optimisation pour la résolution de problèmes inverses, alimenteront la partie reconstruction de surfaces en imagerie sonar.

L'ONERA est un acteur pionnier sur le thème de l'acquisition de données SAR à très haute résolution et sur les problèmes de focalisation et synthèse d'image associés. Son expérience sur les problèmes de correction de trajectoire et de positionnement en imagerie aérienne sera mise à profit sur les problèmes spécifiques du SAS.

Profil recherché

La personne recrutée devra posséder un diplôme de Master 2 ou équivalent. Des connaissances en traitement du signal et des images sont attendues. Des connaissances en sonar ou télédétection sont un plus, ainsi qu'une bonne expérience en programmation. Un bon niveau en Anglais est requis.

POC ECAGROUP : pinto.m@email.ecagroup.com

POC Télécom Paris : florence.tupin@telecom-paris.fr (<https://perso.telecom-paristech.fr/tupin/>) et christophe.kervazo@telecom-paris.fr (<https://sites.google.com/view/christophekervazo/>)