ENSTA Bretagne
www.ensta-bretagne.fr
Formations d'ingénieurs
Formation continue
Recherche
[ex. ENSIETA]

French version (english version below)

POST-DOCTORAT
Traitements correctifs des effets de décohérence acoustique induits par les fluctuations du milieu de propagation

Contexte

Enjeu crucial de l'acoustique passive, le gain sur le bruit ambiant est au cœur de nombreuses recherches, qu'il s'agisse de détection/localisation à faibles rapports signal-à-bruit, ou d'amplification du signal d'intérêt. La sommation de plusieurs hydrophones participe de cette dernière idée. Exploitant l'hypothèse de cohérence de phase entre les signaux acquis par les capteurs, la technique permet d'augmenter de façon simple et efficace le rapport signal-à-bruit. Cependant, elle nécessite des antennes de grande taille, où l'hypothèse de cohérence des signaux incidents peut être remise en question, notamment en raison des fluctuations du milieu de propagation sous-marin. En pratique, si le rapport signal-à-bruit croît en effet linéairement en fonction de la taille de l'antenne pour de petites tailles, on constate une stagnation dès lors qu'elle devient significative (supérieure à un seuil dépendant de la fréquence et de la longueur de corrélation caractérisant les fluctuations du milieu).

Projet

Dans ce projet, nous nous attacherons à **développer et valider de nouveaux traitements adaptatifs à l'environnement, correctifs des effets de décohérence acoustique** induits par les fluctuations du milieu de propagation. En particulier, nous nous intéresserons à deux tâches :

- La calibration du traitement d'antennes, *i.e.,* l'estimation des déphasages le long de l'antenne et des paramètres du modèle de propagation,
- La localisation de sources.

Pour mener à bien ces objectifs, nous envisageons des méthodes combinant à la fois des **a priori physiques** sur la propagation acoustique et des modèles efficaces issus du traitement du signal. Parmi ces derniers, les **représentations parcimonieuses** ont prouvé leur pertinence dans divers domaines applicatifs. Envisagée depuis peu en acoustique passive, leur exploitation a notamment mené à des résultats prometteurs qu'il nous semble intéressant d'approfondir.
Dans la continuité de récentes études sur la propagation en milieu incertain, nous aborderons ces méthodologies d'**un point de vue probabiliste**. La méconnaissance et les incertitudes sur les paramètres des modèles physiques seront notamment prises en compte par une modélisation Bayésienne.

Profil

Le candidat doit être titulaire d'un doctorat en traitement du signal et posséder de solides connaissances en modélisation et inférence Bayésiennes. Une expérience en acoustique sous-marine est un plus. Le candidat devra par ailleurs être à l'aise avec la programmation sous Matlab.

Informations pratiques

Financement : projet DGA
Durée : 3 ans (1 an renouvelable 2 fois)

Salaire net : ~2000€ / mois
Laboratoire d'accueil : ENSTA Bretagne, Lab-STICC (UMR CNRS 6285), 2 rue François Verny, 29806 Brest cedex 9, France
Date de prise de fonction : à partir d'octobre 2015

Procédure de candidature

Toute candidature doit être soumise accompagnée d'une lettre de motivation, un CV ainsi qu'une liste de publications. Tout autre élément susceptible de renforcer la candidature est bienvenu (lettre de recommandation, distinction...). Le dossier sera envoyé par courrier électronique à Angélique Drémeau (voir le contact ci-dessous).

Contact

Dr. Angélique Drémeau
Téléphone : +33 2 98 34 88 56
Courriel : angelique.dremeau@ensta-bretagne.fr
Page personnelle : angelique.dremeau.free.fr

Quelques références relatives au sujet

J. A. Colosi, M. G. Brown – Efficient numerical simulation of stochastic internal-wave induced sound-speed perturbation fields – The Journal of Acoustic Society of America, Vol. 103, no. 4, avril 1998.

D. Fattaccioli, X. Cristol, D. F Picard Destelan, and P. Danet – Sonar processing performance in random environments – Proceedings Of Underwater Acoustic Measurements (UAM 09), Nafplion, Grèce, 21-26 juin 2009.

A. Drémeau, A. Liutkus, D. Martina, O. Katz, C. Schülke, F. Krzakala, S. Gigan, L. Daudet - Reference-less measurement of the transmission matrix of a highly scattering material using a DMD and phase retrieval techniques - Optics Express, Vol. 23, pp. 11898-11911, 2015.

S. E. Dosso, M. J. Willmut – Bayesian multiple-source localization in an uncertain ocean environment – The Journal of Acoustic Society of America, Vol. 129, no. 6, juin 2011.

ENSTA Bretagne
www.ensta-bretagne.fr
Formations d'ingénieurs
Formation continue
Recherche
[ex. ENSIETA]

English version

POST-DOCTORAL POSITION
Adaptive antenna processing correcting the decoherence effects induced by the fluctuations of the propagating media

Context

At the heart of passive acoustics, gain over ambiant noise is the subjet of numerous contributions. Among the various solutions we can think of (*e.g.,* algorithms working at low signal-to-noise ratios, amplification of the signal of interest...) the technique consisting of using many hydrophones and adding up their contributions has been considered as a simple and efficient way to improve the signal power over the noise. However, it relies on the assumption of phase coherence between the acquired signals. On large antenna, this assumption may be questioned, notably because of the fluctuations in the propagating medium. In practice, if the signal-to-noise ratio may be increased with the length of the antenna, one can observe a stagnancy of the improvement when the length becomes high (higher than a certain threshold, depending both on the frequency and the correlation length characterizing the fluctuations in the medium).

Project

In this project, we aim at developing and validating new **adapative antenna processing methods, correcting the decoherence effects** induced by the fluctuations of the propagating medium.
In particular, we will be interested in two tasks:

- calibrating the antenna processing, *i.e.,* estimating the phase offsets along the antenna and the parameters of the propagating medium,
- source localisation.

To achieve this goal, we envisage methods combining both physical a priori on the acoustic propagation and proper models stemming from signal processing. Among the latter, the sparse representations have proved to be relevant in different applicative domains. Recently considered in passive acoustics, their exploitation has led to promising results.
In continuation of recent studies in propagation in uncertain media, we will adopt a probabilistic point of view. The lack of knowledge or the uncertainties on the parameters of the physical models will be taken into account through Bayesian modeling.

Qualifications

Applicants must hold a Ph.D degree in signal processing and have a substantial expertise in the field of Bayesian modeling and inference. Experience in underwater acoustics would be appreciated. Applicants must be fluent in Matlab.

Practical information

Funding: DGA project
Duration: 3 years (1 year renewable twice)
Net salary: ~2000€ / month
Localization: ENSTA Bretagne, Lab-STICC (UMR CNRS 6285), 2 rue François Verny, 29806 Brest

cedex 9, France
Starting date: from october 2015

Application procedure

All applicants must submit a cover letter, a CV and a publication list. Any other material (*e.g.*, recommendation letter, distinction...) that might strengthen the application is welcome. All materials must be sent by e-mail to Angélique Drémeau (see contact below).

Contact

Dr. Angélique Drémeau
Phone: +33 2 98 34 88 56
Email:angelique.dremeau@ensta-bretagne.fr
Webpage: angelique.dremeau.free.fr

Some related references

J. A. Colosi, M. G. Brown – Efficient numerical simulation of stochastic internal-wave induced sound-speed perturbation fields – The Journal of Acoustic Society of America, Vol. 103, no. 4, april 1998.

D. Fattaccioli, X. Cristol, D. F Picard Destelan, and P. Danet – Sonar processing performance in random environments – Proceedings Of Underwater Acoustic Measurements (UAM 09), Nafplion, Greece, 21-26 june 2009.

A. Drémeau, A. Liutkus, D. Martina, O. Katz, C. Schülke, F. Krzakala, S. Gigan, L. Daudet - Reference-less measurement of the transmission matrix of a highly scattering material using a DMD and phase retrieval techniques - Optics Express, Vol. 23, pp. 11898-11911, 2015.

S. E. Dosso, M. J. Willmut – Bayesian multiple-source localization in an uncertain ocean environment – The Journal of Acoustic Society of America, Vol. 129, no. 6, june 2011.