

Fiche de poste Postdoctorat « classification des fonds sous-marins »

Titre : Fusion d'informations pour la caractérisation des habitats d'organismes benthiques (haploops, maërl, crépidules) et d'herbiers (zoostères, posidonies)

Mots-clefs : Fusion de données, acoustique sous-marine

Contexte du poste

La fusion d'information consiste à combiner des informations provenant de plusieurs sources afin d'améliorer la prise de décision. La fusion peut être réalisée à divers niveaux de complexité, directement à partir des données ou après un processus partiel de décision. Les méthodes de fusion sont issues des théories de l'incertain. Trois cadres théoriques privilégiant différentes caractéristiques des informations sont aujourd'hui considérés :

- la théorie des probabilités, dans laquelle est manipulé le caractère incertain des informations, dont les approches de fusion s'appuient essentiellement sur la règle de Bayes et l'estimation statistique
- la théorie des possibilités et des sous-ensembles flous, qui met en relief le caractère imprécis des informations et offre un large choix d'opérateurs. La théorie des possibilités permet la modélisation des imprécisions et incertitudes.
- la théorie des fonctions de croyance, ou théorie de Dempster-Shafer, qui généralise le cadre des probabilités pour prendre en compte le caractère imprécis des informations en s'intéressant à des sous-ensembles d'événements en plus des incertitudes de l'information.

La cartographie des habitats marins

La cartographie des habitats marins constitue un enjeu majeur pour la gestion intégrée de la zone côtière et la définition des états de référence des écosystèmes marins. Les besoins d'inventaires et de suivis des habitats benthiques côtiers, en particulier de leur biodiversité, de même que la nécessité de mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes benthiques soumis à de fortes pressions anthropiques dans la frange côtière et aux effets des changements climatiques, conduisent à mettre en place des actions à différentes échelles d'observations spatiales et temporelles.

En domaine marin côtier, l'imagerie sonar permet de prolonger dans les petits fonds les limites de peuplements remarquables (herbiers de zostère ou de posidonie), mais également de fournir de nouveaux états de référence concernant la structuration et la répartition d'autres organismes benthiques denses (haploops, maërl, crépidules). Le dépouillement et l'analyse des données acoustiques volumineuses se fait au prix d'un travail fastidieux d'interprétation visuelle par des experts, après calibration des signatures par des observations de terrain.

Application de la fusion d'information à la cartographie des habitats marins

On constate que l'observation d'une même région avec des sonars de fréquences différentes et donc à des résolutions différentes fait apparaître des informations complémentaires sur ces habitats. Une fusion des informations provenant des images sonar est donc nécessaire pour la

cartographie. Par ailleurs, les sondeurs multifaisceaux fournissent aussi une mesure bathymétrique qui peut être associée aux informations extraites de l'image fournie par le sondeur.

Poste proposé

Il s'agit de développer une méthode de chaîne de Markov pour l'estimation des fonctions de masses utilisées dans la théorie des croyances afin d'effectuer la fusion de plusieurs sources d'information (image sonar, bathymétrie) pour la caractérisation d'habitats d'organismes benthiques (haploops, maërl, crépidules) et d'herbiers (zoostères, posidonies). Une première tâche consistera à réaliser un état de l'art précis sur le sujet tant sur le problème de la caractérisation des environnements sous-marins que sur les approches crédibilistes pour la fusion et classification. Une seconde consistera à développer des approches de modélisation des informations issues des capteurs sonar afin d'intégrer les fonctions de masse créées dans un classifieur fondé sur les chaînes de Markov.

Le post-doc se déroulera sur les cinq premiers mois à Télécom Bretagne, et les cinq suivants à l'ENSIETA. Les deux écoles se trouvent à Brest ou dans sa périphérie. Durant cette période, le jeune chercheur devra également collaborer avec l'École Navale pour intégrer les techniques de fusion de données et de traitement d'image sonar développées à l'IRENAV. Le post-doc participe au développement de l'axe « acoustique et fonds » du GIS Europôle-Mer, et est financé par celui-ci.

Type de contrat : 2 contrats CDD consécutifs de 5 mois dans chaque établissement

Contacts :

– Télécom Bretagne :

Jean-Marc Boucher, jm.boucher@telecom-bretagne.eu, 02 29 00 13 57 (scientifique) ;

– ENSIETA :

Christophe Osswald, Christophe.Osswald@ensieta.fr, 02 98 34 87 10 (scientifique) ;

Jean-Pierre Baudu, bauduje@ensieta.fr, 02 98 34 88 36 (administratif).

– École Navale :

Abdel Boudraa, abdel.boudraa@ecole-navale.fr, 02 98 23 40 44 (scientifique).

Envoi d'un dossier de candidature complet (CV, lettre de motivation, lettre(s) de recommandation, prétentions) à Jean-Marc Boucher avant le 15 octobre 2009, mention « post-doc classification des fonds sous-marins »

Références

I. Bloch, « Fusion d'informations en traitement du signal et des images », Hermes, 2003.

A. Appriou, « Situation assesment based on spatially ambiguous multisensor measurement », International Journal of Intelligent systems, 16(10) :1135-1166, 2001.

M. Germain, J.M. Boucher, G.B. Bénéié « A new mass function assignment in the Dempster-Shafer theory: the fuzzy statistical approach », International Conference IEEE I2MTC, Victoria, Canada, May 12-15, 2008.

H. Laanaya, A. Martin, D. Aboutajdine, & A. Khenchaf, "Classifier fusion for post-classification of textured images", Information Fusion, Cologne, Germany, 30 June-3 July 2008.

A. Martin, & C. Osswald. "Experts fusion and multilayer perceptron based on belief learning for sonar images classification", IEEE International Conference on Information & Communication Technologies: from Theory to Applications, Damascus, Syria, 7-11 April 2008.

A. Martin, "Comparative study of information fusion methods for sonar images classification", The 8th International Conference on Information Fusion, Philadelphia, USA, 25-29 July 2005.

A. Boudraa, A. Bentabet, F. Salzenstein, L. Guillon « Dempster-Shafer's basic probability assignment based on fuzzy membership functions », Electronic letters on computer vision and image analysis, 4(1) :1-9, 2004