

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le jeudi 3 octobre 2019 à 10h

à l'Yncréa-Ouest (ISEN-Brest), 20 Rue Cuirassé Bretagne, Brest

Madame OULDAMER KHADIDJA

soutiendra une thèse de doctorat sur le sujet suivant :

" Prétraitements des images sous-marines basés sur la polarisation et le filtrage fréquentiel : Application offshore ".

Le jury sera ainsi composé :

- **M. ALAM MOHAMMAD SOWKAT, Professeur**
Université du Texas - KINGSVILLE, TX 78363-8202 - USA
- **M. AL FALOU AYMAN, Professeur**
Yncréa-Ouest (ISEN Brest) - BREST
- **M. BENKELFAT BADR-EDDINE, Professeur**
Telecom SudParis - EVRY-COURCOURONNES
- **M. BOUDRAA ABDEL, Professeur**
Ecole Navale - BREST
- **M. BROSSEAU CHRISTIAN, Professeur des universités**
Univ. de Bretagne Occidentale - BREST
- **MME ELBOUZ MARWA, Enseignante-Chercheure**
Yncréa-Ouest (ISEN Brest) - BREST
- **M. HAMAD DENIS, Professeur des universités**
Univ. Littoral Côte d'Opale - CALAIS

A BREST, le 24 septembre 2019

Le Président de l'Université de
Bretagne Occidentale,



A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. Gallo".

M. GALLOU

Présidence

3, rue des Archives
CS 93837
29238 Brest cedex 3

Titre : Prétraitements des images sous-marines basés sur la polarisation et le filtrage fréquentiel :

Applications offshore

Mots clés : Polarisation, Dark Chanel Prior, Corrélation, filtres de Gabor, Détection de marqueurs.

Résumé : L'étude du milieu sous-marin nécessite des avancées technologiques importantes notamment en ce qui concerne le développement des véhicules sous-marins autonomes et en particulier, leurs capteurs de perception. Le travail de cette thèse avait pour objectif d'apporter des solutions permettant d'améliorer la qualité des images sous-marines dans le but de promouvoir l'emploi des robots sous-marins autonomes. La rapidité de calcul est un point très essentiel, car les robots autonomes sont limités par les contraintes d'énergie, la capacité de calcul et de stockage. Dans ce contexte, une méthode rapide et efficace d'amélioration de la qualité d'images sous-marines a été proposée. D'une part, cette méthode utilise un système optique d'imagerie polarimétrique pour réduire les effets de diffusion lors de l'acquisition d'images. D'autre part, elle est basée sur une version optimisée de la méthode DCP (dark channel prior) qui est très répondue pour le débrumage d'images sous-marines. Dans cette thèse, nous nous intéressons également à la détection et à l'identification de marqueurs utilisés pour le docking automatique d'un véhicule sous-marin avec une station immergée. Le succès de cette tâche nécessite un bon contraste dans la zone où se situe le marqueur. Pour résoudre ce problème, une méthode de débrumage orientée-objet est proposée pour optimiser le contraste des marqueurs. La stratégie proposée exploite les caractéristiques de texture dérivées du filtrage multicanal de Gabor pour la segmentation d'images. Une fois que les différents objets de l'image sont séparés, une version optimisée du Dark Channel Prior (DCP) est appliquée pour optimiser le contraste de chaque objet. Les résultats obtenus, sur une large base de données d'images de marqueurs, montrent que la méthode proposée améliore sensiblement la détection et l'identification des marqueurs en environnement sous-marin.

Title: Preprocessing of underwater images based on polarization and frequency filtering:
Offshore applications

Keywords : Polarization, Dark Chanel Prior, Correlation, Gabor Filters, Marker Detection.

Abstract: Study of the underwater environment requires significant technological advances, particularly, in the development of autonomous underwater vehicles, and their perception sensors. This thesis is dealing with the development of a real time solution for underwater image quality improvement in order to promote the use of autonomous underwater vehicles. Developing a fast image processing algorithms are required due the limitations of these kinds of vehicles in terms of energy, computing capacity and storage. In this context, a fast and effective method of underwater image quality improvement has been proposed. On the one hand, this method uses a polarimetric imaging optical system to reduce the diffusion effects on the image acquisition. On the other hand, it is based on an optimization version of the dark channel prior (DCP) method that has received a great deal for image dehazing.

In this thesis, we are also interested in the detection and the identification of markers used for the automatic docking of an underwater vehicle with a submerged station. The success of this task requires a good contrast in the area where the marker is located. To solve this problem, an object-oriented dehazing method is proposed to optimize the contrast of markers. The proposed strategy exploits the texture features derived by Gabor multi-channel filtering for image segmentation. Once different objects of the image are separated, an optimized Dark Channel Prior dehazing method is applied to optimize the contrast of each individual object. The system has been tested on a large image dataset and the obtained results show that the object-oriented dehazing improves the markers identification in underwater environment.