

Concevoir une vision 3D embarquée pour les micro-drones

Pauline TROUVÉ

Thèse soutenue le 10 décembre 2012

Ecole doctorale : ED 503 (STIM) - Sciences et Technologies de
l'Information et Mathématiques - EC Nantes

Titre de la thèse

Conception conjointe optique/traitement pour un imageur
compact à capacité 3D

Encadrement

Département Traitement de l'Information et Modélisation (DTIM)

Encadrant : Frédéric Champagnat - ONERA

Directeur de thèse : Jérôme Idier - Ecole Centrale de Nantes

Financement

Direction Générale de
l'Armement (DGA)

ONERA



Devenir professionnel

Pauline Trouvé est ingénieure de recherche au Département Traitement de l'Information et Modélisation, embauchée à l'issue de son contrat de thèse.

Contact : Pauline.Trouve@onera.fr

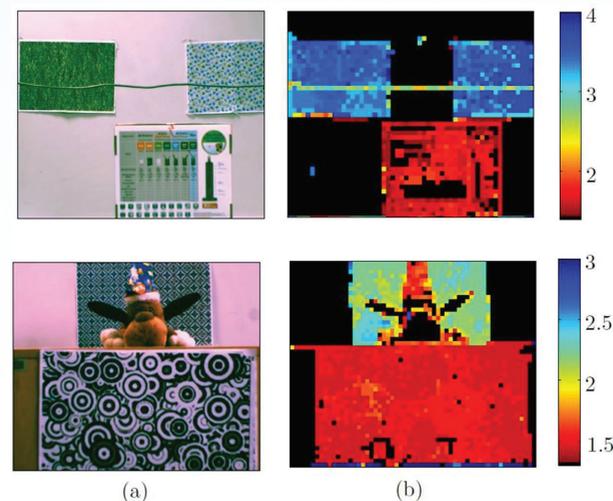
Conception conjointe optique/traitement pour un imageur compact à capacité 3D

Pauline
TROUVÉ

Résumé

Cette thèse traite de la conception d'un imageur monovoie passif capable de produire une carte de profondeur de la scène observée. Cet imageur est conçu en optimisant conjointement les paramètres de l'optique et des traitements, méthode désignée par le terme de co-conception ou de conception conjointe. La capacité 3D de cet imageur repose sur le concept de depth from defocus (DFD) qui consiste à estimer la profondeur à l'aide d'une estimation locale du flou de défocalisation. Ces travaux portent en premier lieu sur le développement d'un algorithme d'estimation locale de profondeur non supervisé et applicable à une famille étendue d'imageurs passifs monovoies. Puis deux concepts d'optique favorisant l'estimation de profondeur sont étudiés, du point de vue théorique et expérimental : l'utilisation d'une pupille codée ou d'une optique avec une aberration chromatique longitudinale non corrigée. La réalisation d'un imageur chromatique à capacité 3D est innovante et permet d'illustrer les avantages de cette solution en termes de précision et de région de l'espace où l'estimation de profondeur est possible. Un modèle de performance est ensuite proposé pour prédire la précision des imageurs utilisant la DFD en fonction des paramètres de l'optique, du capteur et des traitements.

Ce modèle est utilisé pour la conception du premier imageur chromatique à capacité 3D co-conçu dont la réalisation a permis d'illustrer l'intérêt de la co-conception.



Exemples de cartes de profondeur obtenues avec l'imageur CAM3D. L'échelle des profondeurs est en m. (a) Image RVB, (b) Carte de profondeur obtenues avec l'algorithme SACGLDFD

Télécharger la thèse : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00797382>