

Avis de Soutenance

Systèmes embarqués et Robotique

Jeff DELAUNE

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Navigation Visuelle pour l'Atterrissage Planétaire de Précision Indépendante du Relief

Soutenance prévue le **jeudi 04 juillet 2013** à 14h00

ONERA 8 chemin de la Hunière et des Joncherettes 91761 Palaiseau (Marcel Pierre)

Composition du jury proposé

M. Éric MARCHAND	Université Rennes 1	Rapporteur
M. Philippe MARTINET	École Centrale de Nantes	Rapporteur
M. Simon LACROIX	LAAS	Examineur
M. Antoine MANZANERA	ENSTA	Examineur
M. Guy LE BESNERAIS	ONERA	Directeur de thèse
M. Jean-Loup FARGES	ONERA	CoDirecteur de thèse

Mots-clés : Navigation, Vision, Inertiel, Atterrissage, Lune, Précision

Résumé :

Cette thèse présente Lion, un système de navigation utilisant des informations visuelles et inertielles pour l'atterrissage planétaire de précision. Lion est conçu pour voler au-dessus de n'importe quel type de terrain, plat ou accidenté, et ne fait pas d'hypothèse sur sa topographie. Faire atterrir un véhicule d'exploration planétaire autonome à moins de 100 mètres d'un objectif cartographié est un défi pour la navigation. Les approches basées vision tentent d'apparier des détails 2D détectés dans une image avec des amers 3D cartographiés pour atteindre la précision requise. Lion utilise de façon serrée des mesures venant d'un nouvel algorithme d'appariement image-carte afin de mettre à jour l'état d'un filtre de Kalman étendu intégrant des données inertielles. Le traitement d'image utilise les prédictions d'état et de covariance du filtre dans le but de déterminer les régions et échelles d'extraction dans l'image où trouver des amers non-ambigus. Le traitement local par amer de l'échelle image permet d'améliorer de façon significative la répétabilité de leur détection entre l'image de descente et l'image orbitale de référence. Nous avons également conçu un banc d'essai matériel appelé Visilab pour évaluer Lion dans des conditions représentatives d'une mission lunaire. L'observabilité des performances de navigation absolue dans Visilab est évaluée à l'aide d'un nouveau modèle d'erreur. Enfin, les performances du système sont évaluées aux altitudes clés de la descente, en terme de précision de navigation et robustesse au changement de capteurs ou d'illumination, inclinaison de la caméra de descente, et sur différents types de relief. Lion converge jusqu'à une erreur de 4 mètres de moyenne et 47 mètres de dispersion (3 RMS) à 3 kilomètres d'altitude à l'échelle.