



Estimation de vitesse par association d'une caméra et d'une centrale inertielle

Le Hoang Victor TRUONG

Département Systèmes Autonomes de l'IEF, Université Paris-Sud

Résumé :

Les caméras et les centrales inertielles (AHRS) sont deux types d'appareils présentant des défauts limitant leur utilisation.

Le but du stage était de combiner ces technologies de façon complémentaire afin d'estimer la vitesse d'un système.



Fig.1 Logo IEF



Fig.2 Logo UPS



Fig.3 Réseau Digiteo

Travail réalisé :

La première étape consistait à étudier l'AHRS:

- Etude du fonctionnement de l'AHRS [1]
 - Communication et réception de données par un code C
- Il fallait ensuite synchroniser les deux appareils :
- Créer un signal logique de synchronisation en sortie de l'AHRS
 - Connecter physiquement les deux avec un support conçu en Impression 3D
 - Régler la caméra en mode trigger pour activer la prise d'image sur le front montant du signal de synchronisation
 - Calibrer le magnétomètre

La prochaine étape était la calibration de la caméra [2] pour déterminer la transformation entre la caméra et l'AHRS. Deux calibrations ont été réalisées avec Matlab [3] puis OpenCv [4]:

- Minimisation des écarts entre les angles de la caméra et ceux de l'AHRS exprimé dans le repère de ce dernier.

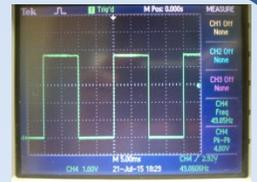


Fig.4 Signal de synchronisation



Fig.5 Caméra fixée avec la centrale



Fig.6 Calibration de la caméra

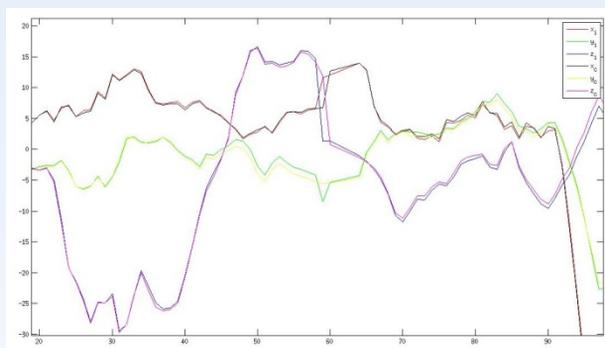


Fig.7 Minimisation des écarts entre les angles

Conclusion :

- Communication avec l'AHRS réussie
- Très bonne synchronisation des deux appareils
- Rotation entre la caméra et l'AHRS estimée mais peut encore être affinée
- Pas assez de temps pour estimer le bras de levier et mettre en place le filtre de Kalman étendu pour l'estimation de vitesse

References :

- [1] M. Watson, "The Design and Implementation of a Robust AHRS for Integration into a Quadrotor Platform", University of Sheffield (UK), 2013
- [2] J. Kelly & G.S. Sukhatme, "Fast Relative Pose Calibration for Visual and Inertial Sensors", University of Southern California (USA), 2008.
- [3] J.-Y. Bouguet, "Camera Calibration Toolbox for Matlab", Caltech, 2013
- [4] B. Gábor, "Camera calibration With OpenCV", <http://docs.opencv.org>