

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Département/Dir./Serv. : DTIM

Lieu : Châtillon

Resp. : Martial Sanfourche

Tél. : 01 46 73 41 34

Mél. : martial.sanfourche@onera.fr**DESCRIPTION DU STAGE**

Intitulé : Développement et démonstration de solutions utilisant des capteurs imageurs grand angle pour l'aide à la navigation des petits drones

Domaine d'étude : Vision par ordinateur

Description:

La navigation de drone de petite taille dans des environnements confinés (corridors urbains, indoor, etc.) impose de développer des moyens de localisation fonctionnant en l'absence de référence extérieure, à cause de perte momentanée de GPS ou de contact avec la station sol. La vision embarquée offre des solutions de navigation relative à l'environnement à bas coût, que ce soit en termes de coût financier des matériels et d'occupation de la charge utile. En revanche, elle repose sur des algorithmes relativement complexes (flot optique, SLAM) qui sont très sensibles à divers paramètres système, en particulier aux mouvements effectués par le drone. Un moyen de diminuer cette sensibilité est d'utiliser des capteurs grand champ (objectifs fisheye ou panoramiques) : en effet, comme pour la vision humaine, les informations périphériques sont très utiles à la perception du mouvement. S'il existe de nombreux résultats dans un cadre théorique ou pour des expérimentations utilisant des plates-formes lourdes (robotique à roue), les travaux expérimentaux sur des drones de petite taille restent rares [1], surtout en ce qui concerne l'utilisation de capteurs grand champ.

Le stage consiste à étudier, développer et expérimenter des solutions de navigation par vision embarquée fondées sur l'utilisation de capteurs grand champ. En ce qui concerne les algorithmes de traitement, le travail s'appuiera sur les développements concernant l'extraction de données géométriques à partir de vidéo menés par l'unité EVS du DTIM depuis plusieurs années : reconstruction 3D sur séquence vidéo, recalage d'image relatif à un modèle de scène, flot optique et SLAM (Simultaneous Localization and Mapping : technique consistant à estimer conjointement l'état du drone et la positions d'amers 3D extraits automatiquement des images [2,3]).

Le travail comprendra une forte partie expérimentale utilisant une plate-forme de type Nvidia-Ion comprenant un ordinateur et un processeur graphique (GPU) assorti d'un ou plusieurs capteurs optiques. Il sera en effet possible d'étudier l'apport d'un banc stéréo formé de deux caméras grand angle pour l'aide à la navigation relative aux obstacles, selon un concept proposé par exemple dans la référence [4]. Cette solution pourrait permettre de mettre en évidence à la fois les obstacles situés devant le drone et la vitesse de défilement des éléments de la scène situés sur le côté.

Globalement, il s'agira donc de définir la structure globale de ce sous-système, de monter et de calibrer le(s) capteurs optiques, puis effectuer les traitements en temps réel. A terme, les travaux pourront connaître une extension sur des drones Ressac développés par l'ONERA/DCSD à Toulouse (plate-forme de type Rmax ou Vario, ayant de quelques kilos à 20 kg de charge utile). La plate-forme est en effet conçue pour être embarquée en passager sur ces drones. Cette évolution sera l'opportunité de tester la robustesse de la solution développée par rapport au contexte embarqué en mission réelle (qualité image, influence des vibrations, couplage avec la trajectoire du drone, etc.)

Ce stage s'inscrit dans le projet de recherche fédérateur ONERA SPIDER, portant sur la conception de composants de perception (capteur + traitement + stratégie de commandes) pour l'aide à la navigation de petits drones et pour l'aide à l'interprétation d'images en milieu urbain. Dans ce cadre, une poursuite des travaux de recherche en thèse est envisageable. Parmi les thématiques à moyen terme envisageable,

