
Groupe de Travail UAV « Véhicules Aériens Autonomes »

Bilan 2007-2009

Animateurs:

Isabelle Fantoni, HEUDIASYC, Compiègne

Tarek Hamel (GdR Robotique), I3S, Sophia Antipolis

- Création du GT UAV, Véhicules Aériens Autonomes au sein du GdR MACS en 2007
 - Animateurs: Isabelle Fantoni-Coichot, Yasmina Bestaoui et Mohamed Boutayeb

- Rapprochement vers le GT2 sous-thème « Commande de drones » du GdR Robotique depuis mars 2008
 - GT inter-GdR (Robotique et MACS)
 - Animateurs : Tarek Hamel, Isabelle Fantoni

- Réunir les chercheurs des deux communautés scientifiques, **Robotique et Automatique**, autour de la thématique « **véhicules aériens ou drones** ». Lieu d'échanges, réunions inter GdR et inter GT.
- Inciter la participation d'industriels (**réunion de mars 2009**)
- Inciter la participation des doctorants (**réunion de mars 2009**)
- Animer, coordonner et fédérer les recherches à caractère fondamental, méthodologique et applicatif du domaine des « véhicules aériens autonomes », au plan national voir international

- ✓ Modélisation
- ✓ Commande
- ✓ Commande référencée capteurs
- ✓ Filtrage de données et estimation de l'état du système
- ✓ Prise de décision et planification des systèmes autonomes
- ✓ Temps réel et intégration

- ✓ Plusieurs configurations de drones: différentes formes et différentes propulsions
- ✓ Suivant la mission, il existe un drone spécifique
- ✓ Modèle aérodynamique le plus simple possible en vue de la synthèse de commande, sans dénaturer les caractéristiques principales du drone



Systèmes sous-actionnés

- ✓ tailles différentes
- ✓ formes différentes
- ✓ caractéristiques aérodynamiques différentes
- ✓ objectifs de commande différents

Questions

- Comment générer des lois de commande **simples, robustes, performantes** ?
- Comment **exploiter les efforts aérodynamiques** ou comment **combinaison** **au mieux plusieurs phases de vol** (avec ou sans planification de trajectoire) ?
- Comment **résister aux rafales** de vent et à d'autres phénomènes aérodynamiques, en particulier dans les milieux urbains (vent tourbillonnant, phénomène de cisaillement, ...) ?
- Comment maintenir un véhicule aérien dans l'air en présence de rafale **(mini-drones et micro-drones)** ?

- ✓ Commande par rapport à l'environnement
- ✓ Quels sont les capteurs les mieux adaptés à la thématique drones ?
Centrale inertielle, GPS, Camera (pinhole ou panoramique),
baromètres ?
- ✓ Quel est l'ensemble minimal de capteurs nécessaires au vol d'un drone ?
- ✓ Fusion de capteurs
- ✓ Nouvelles stratégies permettant d'étendre les capacités de réactivité vis-à-vis des obstacles et des perturbations

- ✓ Reconstruction de l'information de position, de vitesse et éventuellement, les efforts aérodynamiques par fusion des informations inertielles, et extéroceptifs (caméras et télémètres) ou absolus (GPS)
- ✓ Faut-il prendre en compte de **modèles aérodynamiques** dans l'estimation d'état ?
Ces modèles sont réputés difficiles à manipuler et à calibrer (soufflerie)
- ✓ Quel est le bon niveau de modélisation permettant d'améliorer le filtrage tout en restant utilisable (robuste)?

- ✓ **Planification de trajectoire** en tenant compte des particularités du système
- ✓ **Temps réel** « très dur » notamment pour les engins évoluant à grande vitesse et le « tout embarqué »
- ✓ **Gestion de l'énergie** : optimisation de la consommation (longue distance)

Le drone ne sera jamais seul !

- ✓ **Coopération avec d'autres drones** (ou d'autres types de robot, voire d'engins pilotés), avec un ou plusieurs opérateurs. Informations a priori sur l'environnement, dans une infrastructure de communication (plus ou moins en bon état)...
- ✓ En cas de perte de communication avec les opérateurs, **l'autonomie doit être décisionnelle**. Le véhicule doit être capable d'atteindre les objectifs de la mission en assurant sa survie et en prenant en compte les aléas qui surviennent en cours de mission.

- Journées
 - **9 novembre 2007**, réunion GT UAV conjointe avec le GT4:
Activités drones: Ibisc (Univ. Evry), Heudiasyc (UTC), CAS (Ecole Mines de Paris), CEA List, I3S (Univ. Nice, Sophia Antipolis). **61 participants**
 - **20 mars 2008**, réunion GT UAV conjointe avec le GT4:
ONERA-DPRS, Institut des Sciences du Mouvement (Univ. Méditerranée), LSIS (Univ. Paul Cézanne), Conseil Général de l'Armement, Cemagref (Clermont-Ferrand). ~ **60 participants**
 - **02 octobre 2008**, Inter GdR:
participation de chercheurs étrangers: IST/ISR (Lisbonne, Portugal), ANU (Australie), ONERA Toulouse, INRIA Sophia Antipolis, CEA List. **38 participants**

- Journées
- **26 mars 2009**, réunion GT-Inter GDR :
participation d'industriels (Thales, Bertin, Dassault) , de doctorants (IBISC, CEA, Strasbourg) et chercheurs (Cran, ISM, ONERA) ~ **45 participants.**
- **12 novembre 2009**, réunion GT-Inter GDR (Asservissement visuel):
participation de chercheurs étrangers: IST/ISR (Lisbonne, Portugal), EPFL (Suisse), et académiques (IRISA, Heudiasyc) ~ **?? participants**

- Laboratoires, universités, institutions, industriels participants (31):
IBISC, HEUDIASYC (UTC), I3S, LSIIT, CEA LIST, ONERA, DGA, CNES, Ecole des mines de Paris, CREA (UPJV), USTL, CRAN, INRIA Sophia, ENSEA, ENIM, LASMEA, LISV, ENSAM, GIPSA, LSIS, Université d'Orléans, ENS Cachan, SUPELEC, THALES, Dassault Aviation, Bertin Technologies, ANU, EPFL, IST.
- Inscriptions
134 inscrits au GT UAV
- Sites web du GT:
<http://www.gdr-robotique.fr/>
<http://www.hds.utc.fr/gt-uav>

- Production d'un document « [Etat de l'art et prospective](#) »
- Autres réunions sur des [thématiques spécialisées](#) et/ou communes à d'autres GTs ou GdR (ISIS: Vision, perception)
- Organisation de session invitée
 - [CIFA 2010](#)
 - [Workshop UAV](#)
- Numéro spécial de la revue [JESA](#)