



Proposition de Postdoc - septembre 2009

Titre : Génération Artificielle de Sensations Visuelles et Tactiles (GASVT)

Equipe d'accueil : ONERA/ISAE - CSDV (Commande des systèmes et Dynamique du Vol)

Personne à Contacter : Daniel Alazard, Professeur à l'ISAE; (alazard@isae.fr)

Description du sujet :

Le projet GASVT (Génération Artificielle de Sensations Visuelles et Tactiles), mené par RATIER-FIGEAC et labellisé par le pôle AESE, concerne les organes de pilotage des aéronefs (mini-manche, palonnier, volant, ...). Il consiste à acquérir la maîtrise de la technologie active afin de remplacer les technologies conventionnelles qui génèrent le ressenti pilote, ressenti permettant non seulement au pilote de maîtriser la trajectoire avion mais aussi d'en connaître l'état opérationnel. L'équipe d'accueil ONERA-ISAE/CSDV est impliquée dans ce projet pour définir des méthodologies de synthèse des lois de commande permettant de maîtriser l'impédance mécanique de l'organe de commande (mini-manches, palonnier ..) et permettant plus particulièrement :

- de coupler "artificiellement" les organes de commande du pilote et du co-pilote,
- de restituer artificiellement la sensation de butée mécanique,
- d'informer la pilote, selon des critères qui sont encore à définir (par des études à caractères physiologiques), que l'avion s'approche des limites du domaine de vol,
- d'adapter cette impédance mécanique à la morphologie musculaire du pilote,
- ...

Un premier banc expérimental, constitué d'un volant instrumenté de capteurs de position, vitesse et force et d'un actionneur en effort, a déjà été conçu pour valider les différents concepts de contrôle actif d'un organe de pilotage. Un modèle de ce banc ainsi que des lois de commande fondées sur une approche fréquentielle classique ont déjà été développés. Une fois acquis le fonctionnement de ce banc et la procédure d'implantation des lois de commande, l'objectif des travaux de recherche consistera à étudier les possibilités offertes par les techniques modernes de synthèse de lois de commande et de développer une méthodologie générale permettant de définir les lois de commande pour un organe de commande quelconque (volant, palonnier, manettes, mini-manche à un ou plusieurs degrés de liberté,...) à partir de spécifications exprimées en terme d'impédance mécanique.

La dernière phase des travaux se polarisera sur les aspects ergonomie et facteur humains. On étudiera notamment une formulation plus précise des spécifications (cahier des charges) de l'organe de commande actif (aspects matériel et logiciel) en fonction des critères physiologiques exprimés par les pilotes (tolérance, résistance aux défauts, ...) et une campagne d'essai permettant de montrer que la nouvelle technologie permet de réduire le stress pilote.

Il s'agit donc d'un sujet de recherche multi-disciplinaire avec une composante expérimentale forte, en cours duquel seront exploitées et développées des compétences en automatique principalement ; mais aussi en mécanique et ergonomie.

Référence:

- 1 B. ATIK, D. ALAZARD et C. ANTRAYGUE: Contrôle de l'impédance mécanique d'un organe de commande actif. Conférence Internationale Francophone d'Automatique, 3-5 Sept 2008, Bucarest, Roumanie.

Financement proposé: Le projet GASVT a été labellisé par le pôle de compétitivité AESE (Aéronautique Espace et Systèmes Embarqués). Le financement proposé sur 12 mois est une allocation de recherche du FCE (Fonds pour le Compétitivité des Entreprises).