

Sujet de thèse

Détection et localisation de défauts pour les systèmes à temps variant : application véhicule.

Directeur de thèse : Damien Koenig, tel. 04 75 75 94 35

damien.koenig@esisar.grenoble-inp.fr ou Damien.koenig@gipsa-lab.fr

Web : www.gipsa-lab.grenoble-inp.fr et <http://koenig-damien.jimdo.com>

MOTS-CLES : Détection et localisation de défauts, Détection de conduites critiques, Synthèses H2/H ∞ , Systèmes linéaires à temps variant, LPV, Systèmes commutés, Diagnostic robuste.

CONTEXTE DE L'ETUDE/ CONTEXT

Cette thèse fait suite aux travaux de l'équipe « Systèmes Linéaires et Robustesse ». Sans être exhaustif, on peut citer : l'analyse et le contrôle de stabilité des suspensions automobiles ou encore la détection et localisation de défauts par espace de parité [2].

Elle s'inscrit dans le cadre du projet ANR INOVE 2010-2014 (INtegrated approach of Observation and control and VEhicle dynamics) réunissant GIPSA-lab, MIPS (Mulhouse) et la société SOBEN. L'objectif de ce projet est le développement d'outils et de méthodes pour l'amélioration de l'efficacité des véhicules automobiles en vue d'améliorer la sécurité routière, en particulier, détecter les situations critiques et assurer un contrôle sûr de la trajectoire du véhicule.

La problématique de la thèse entre donc dans le cadre des systèmes préventifs d'aide à la conduite.

En particulier, elle concerne l'étude du comportement dynamique d'un véhicule automobile et l'application d'observateurs robustes en vue de la détection en amont de situations critiques de la conduite.



Fig1 : détection de situations critiques

Les travaux sont à caractères méthodologiques et appliqués et comporteront :

- une étude bibliographique sur le diagnostic des systèmes linéaires à temps variant ou à paramètres variants avec une extension aux systèmes à retards.

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= A(t)x(t) + B(t)u(t) + F(t)d(t) & \dot{x}(t) &= A(\rho)x(t) + B(\rho)u(t) + F(\rho)d(t) \\ x(t) &= A(\rho)x(t) + A_h(\rho)x_h(t) + B(\rho)u(t) + F(\rho)d(t) \end{aligned}$$

- la proposition de nouvelles synthèses de diagnostic à base des modèles étudiés précédemment.

- la validation en simulation sur des modèles de véhicules complets et sur la plate-forme INOVE (figure 2) ou encore à partir de données réelles issues de notre collaboration avec le laboratoire Mips de Mulhouse (figure 1).

COLLABORATIONS: MULHOUSE (MIPS – M.Basset) et le Tecnologico de Monterrey (Mexique). Il sera possible de passer un séjour de 2 semaines à plusieurs mois au Tecnologico de Monterrey.



Fig 2 : Mini véhicule équipé de suspensions semi-actives

Références :

1. S. Varrier, D. **Koenig**, and J-J Martinez-Molina. "Robust fault detection for Uncertain Unknown Inputs LPV system" To appear at Control Engineering and Practice, 2013.
2. S. Varrier, D. **Koenig**, and J-J Martinez-Molina. Robust Fault Detection for Vehicle Lateral Dynamics. Proceedings of the 51st IEEE Conference on Decision and Control, 2012. USA, Hawaii, Maui.
3. D. **Koenig**, B. Marx et D. Jacquet: "Unknown input observers for switched nonlinear discrete time descriptor systems". *IEEE Transactions on Automatic Control*, 53 (1), pp. 373-379, 2008.