



Université Lille Nord de France
Pôle de Recherche
et d'Enseignement Supérieur

Ecole doctorale régionale Sciences Pour l'Ingénieur Lille Nord-de-France - 072



Titre : Mise en œuvre d'observateurs incertains

Financement prévu : MRES

Cofinancement éventuel :

(Co)-Directeur de thèse : T.M. Guerra

E-mail : Thierry.Guerra@univ-valenciennes.fr

Co-directeur de thèse :

E-mail :

Laboratoire : LAMIH – FRE 3304

Equipe : ASHM

Descriptif :

Un observateur peut-il être incertain ? A priori la réponse semble évidente : non, car les informations fournies doivent être utilisées pour une partie commande et donc fiables. Néanmoins, si on excepte les cas « faciles » de modèles parfaits et de signaux ayant de bonnes propriétés – rajout d'incertitudes de modélisation, de dynamiques négligées, de perturbations, de retards, données manquantes – un observateur ne délivre jamais de façon exacte la partie de l'état non mesurable. De fait, la réponse à la question n'est finalement plus si triviale. Une « autre » réponse pourrait être donnée : considérer une enveloppe possible d'estimation et garantir que la bonne estimation de l'état non mesuré soit dans l'enveloppe. Dans ce sens les données fournies par l'observateur sont donc incertaines, d'où l'appellation d'observateur incertain.

Des travaux permettent de répondre à certains problèmes, filtre de Kalman robuste pour les bruits, observateurs linéaires et non linéaires à entrées inconnues pour reconstruire des perturbations ... Si on veut poursuivre dans la voie d'une estimation « incertaine » des travaux basés sur la théorie des intervalles ont vu le jour récemment (F. Mazenc, O. Bernard, 2011, Automatica). L'un de leur attrait est de pouvoir prendre en compte des données manquantes. Un certain nombre de transformations algébriques particulières est nécessaire pour produire les solutions d'une estimation d'intervalle.

L'utilisation d'une arithmétique plus « riche » est envisagée dans la thèse. Cette dernière, baptisée φ -calcul permet de traiter d'une modélisation des incertitudes via des fonctions monotones croissantes. Elle est basée sur une extension des nombres flous (Dubois et Prade 1979, Fuzzy Sets & Systems ; L. Stefanini, L. Sorini, M.L. Guerra, Fuzzy Sets & Systems 2006) et permet la prise en compte d'équations de récurrence dont les coefficients sont des nombres flous. Elle a été utilisée avec succès pour déterminer des solutions approchées d'inverse de modèles non linéaires (famille de modèles quasi-LPV) (H. Lamara, Thèse UVHC 2007). L'idée poursuivie dans ce travail de thèse est d'utiliser le potentiel de cette arithmétique pour calculer des enveloppes admissibles d'estimation de variables. L'application à des données manquantes semble « directe », une confiance sur la qualité de l'enveloppe estimée devrait également pouvoir être calculée. Potentiellement, des applications au diagnostic sont envisageables à partir de ces travaux.

Une mobilité internationale de 6 mois est prévue dans le cadre de la thèse à l'université de Sonora (Mexique) et le Dr. M. Bernal.

Encadrants : L. Vermeiren, T.M. Guerra