

Estimation ensembliste pour le pronostic à base de modèle des systèmes aérospatiaux

MOHAMMEDI Irryhl, GUCIK-DERIGNY David, HENRY David

1 Introduction

Dans de nombreux systèmes, tels que les engins spatiaux et les satellites, la connaissance des variables d'état est d'un grand intérêt pour, par exemple, le contrôle, le diagnostic des défauts, etc. Ce problème est généralement traité à l'aide d'algorithmes d'estimation intégrés dans le module de navigation. Les observateurs d'intervalles sont une solution potentielle à cet effet. Ces observateurs visent à estimer de manière garantie les limites supérieures et inférieures des états du système, soumis à des incertitudes, des perturbations et des bruits bornés connus a priori.

2 Application au cas du satellite Microscope

La revisite des théories de l'estimation d'état basée sur des observateurs par intervalle a été investiguée pour le cas du satellite Microscope. Les ingrédients clés des approches ont été exposés pour une mise en œuvre dans l'unité de navigation des systèmes de guidage, de navigation et de contrôle/attitude et contrôles d'orbite, comme le montre la figure 1. Deux approches récentes dans la littérature sont évaluées et comparées. Un grand avantage de ces deux approches est qu'elles permettent de supprimer l'effet d'enveloppement, qui est l'un des principaux inconvénients des approches actuelles basées sur l'intervalle.

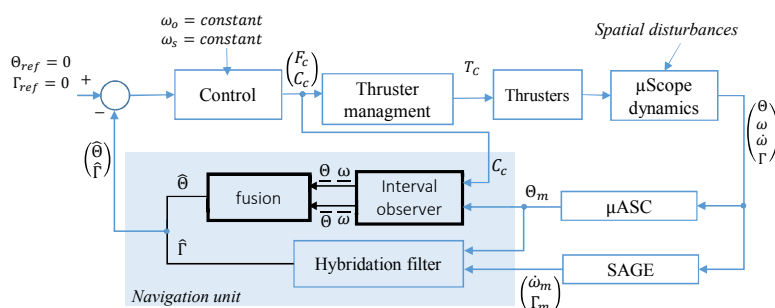


Figure 1: Système de contrôle d'attitude et d'accélération et architecture avionique

3 Futurs travaux sur un filtre ensembliste

Deux types de techniques d'estimation d'état par intervalles ont été proposés dans la littérature récente: l'observateur d'intervalle basé sur la théorie des systèmes coopératifs et basé sur la prédiction / correction de l'ensemble d'atteignables. La structure des observateurs par intervalle offre de manière générale peu de degrés de liberté dans le choix des majorants, et des gains d'observations. De plus, peu de travaux introduisent des critères de performance *a priori* afin de minimiser l'influence des perturbations/incertitudes sur l'enveloppe d'estimation. Sur la base des travaux développés par l'équipe ARIA du laboratoire IMS, il s'agirait de développer à présent de nouvelles méthodes d'estimation garanties en utilisant cette fois une structure filtre pour offrir plus de degrés de liberté, et ainsi réduire le conservatisme des enveloppes d'estimations. Des travaux sont actuellement en cours afin d'étendre la théorie des systèmes coopératifs sur la structure d'un filtre.