

Résumés des exposés de la journée S3 du 4 octobre 2007

Détection et diagnostic par combinaison d'un banc de filtres et de l'algorithme séquentiel DCS

Oussama Mustapha, Mohamad Khalil, Ghaleb Hoblos, Houcine Chafouk, Dimitri Lefebvre (IRSEEM, Rouen et GREAH, Le Havre)

L'objectif de ce travail est de détecter les défauts des systèmes industriels par analyse des signaux mesurés. Les défauts étudiés correspondent à des changements abrupts dans les composantes fréquentielles du signal. La détection précoce des défauts est rendue possible par l'estimation de ces composantes et de leur variation. L'approche proposée combine les bancs de filtres qui servent à extraire les caractéristiques fréquentielles et énergétiques avec la méthode de la somme cumulée dynamique (DCS). Cette méthode consiste en une détermination récursive du logarithme du rapport de vraisemblance entre deux hypothèses locales. Le travail présenté concerne en particulier l'étude de la détectabilité dans le cas d'un changement abrupt de variance après filtrage par banc de filtres de type MA (Moving Average). Une application à la détection des perturbations d'un réacteur chimique (TECP) est aussi proposée.

De l'indentification au diagnostic des systèmes non linéaires à l'aide d'un multimodèle découplé

Rodolfo Orjuela, Benoît Marx, José Ragot et Didier Maquin (CRAN, Nancy)

Les systèmes physiques réels, quelle que soit leur nature, présentent souvent un comportement de type non linéaire. Modéliser avec précision de tels systèmes, à l'aide d'un seul modèle apte à être utilisé pour effectuer la commande ou le diagnostic est, en règle générale, une tâche difficile à accomplir. D'où l'idée qui consiste à appréhender le comportement du système non linéaire par un ensemble de sous-modèles agrégés à travers un mécanisme d'interpolation. Dans ce contexte de modélisation dite multimodèle, deux structures essentielles de modèles peuvent être distinguées. Dans la première structure, les sous-modèles partagent le même vecteur d'état (multimodèle de Takagi-Sugeno) ; dans la deuxième, les sous-modèles sont découplés, chaque sous-modèle possédant alors son propre vecteur d'état (multimodèle découplé). Le multimodèle découplé se démarque des approches multimodèles de type Takagi-Sugeno classiquement utilisées du fait qu'il permet l'utilisation d'un vecteur d'état de dimension différente pour chaque sous-modèle. Cependant, à notre connaissance, peu de travaux ont exploité les possibilités offertes pour cette classe de multimodèle. L'objectif de cette présentation est de faire connaître plus en détail le multimodèle découplé et d'exposer quelques résultats encourageants dans un contexte d'identification et d'estimation d'état (à base d'observateurs) des systèmes non linéaires.

Diagnostic des actionneurs d'un RLV - Approche Hinf/H-

Alexandre Falcoz, David Henry, Ali Zolghadri (IMS-LAPS, Bordeaux)

L'exposé présenté traite du problème de diagnostic à base de modèles des actionneurs d'un véhicule de rentrée atmosphérique (appelé RLV pour Re-entry Launch Vehicle). La trajectoire de vol d'un RLV est constituée de trois phases successives. La première phase est dite hypersonique. Elle débute à une altitude de 120 km à mach 20 jusqu'à mach 2. La seconde phase appelée TAEM (pour Terminal Area Energy Management) a pour but de dissiper l'énergie résiduelle et de positionner le RLV face à la piste. La phase finale consiste en la phase d'approche et d'atterrissage. Il est clair que tout défaut pouvant apparaître lors d'une de ces phases peut engendrer des conséquences graves pour l'engin (désintégration, abandon de mission, etc.).

Il est donc primordial d'implanter à bord un système de surveillance afin d'éviter toute catastrophe. La finalité est bien évidemment de reconfigurer la loi de commande et/ou la trajectoire de vol (si nécessaire) afin de pouvoir poser l'engin en toute sécurité. La méthodologie proposée ici est basée sur la synthèse de filtres de diagnostic Hinf/H-. Les résultats présentés montrent que malgré la présence de perturbations et de vents atmosphériques, il est possible de détecter des défaillances sur les actionneurs.

Commande multimodèle tolérante aux défauts capteurs pour la dynamique latérale du véhicule automobile

Mohammed Oudghiri, Mohammed Chadli, Ahmed El Hajjaji (CREA, Amiens)

Nous présentons tout d'abord des conditions suffisantes de synthèse de contrôleur basé sur un observateur sous forme d'inégalités Matricielles Linéaires (LMI). Ensuite ces résultats sont appliqués pour la commande tolérante aux défauts capteurs de la dynamique latérale du véhicule automobile. L'étude est menée en considérant la représentation multimodèle en tenant compte des variations paramétriques du comportement non linéaire du véhicule.