

Résumés des exposés de la journée S3 du 18 novembre 2010

Inverse Scattering for Soft Fault Diagnosis in Electric Transmission Lines

Qinghua Zhang, Michel Sorine and Mehdi Admane - IRISA, Rennes

Today's advanced reflectometry methods provide an efficient solution for the diagnosis of electric transmission line hard faults (open and short circuits), but they are much less efficient for soft faults, in particular, for faults resulting in spatially smooth variations of characteristic impedance. This paper attempts to fill an important gap for the application of the inverse scattering transform to reflectometry-based soft fault diagnosis: it clarifies the relationship between the reflection coefficient measured with reflectometry instruments and the mathematical object of the same name defined in the inverse scattering theory, by reconciling finite length transmission lines with the inverse scattering transform defined on the infinite interval. The feasibility of this approach is then demonstrated by numerical simulation of lossless transmission lines affected by soft faults, and by the solution of the inverse scattering problem effectively retrieving smoothly varying characteristic impedance profiles from reflection coefficients.

Synergy of canonical control and unfalsified control concept to achieve fault tolerance

Tushar Jain, Joseph J. Yamé, Dominique Sauter - CRAN, Nancy

A behavioral theoretical explanation of active fault tolerant control (FTC) problem is proposed. The concept of canonical controller and unfalsified control is presented in conjunction with behavioral approach which reconfigured the controller effectively to an unknown fault. The main feature of the resulting FTC system is that it does not utilize any on-line model based fault detection and isolation procedure. It relies solely on the trajectories generated by the unknown plant in a closed-loop system. The desired behavior and the control specifications governed by performance functional influences the reconfiguration of controller in real time.

Méthodes de détection et isolation de défauts pour les systèmes aéronautiques autonome

Julien Marzat - ONERA-DPRS, Toulouse / L2S Supélec, Paris

Cette présentation concerne la génération de résidus par redondance analytique pour effectuer le diagnostic de systèmes aéronautiques autonomes. Le cas test considéré est un missile intercepteur disposant d'un jeu de capteurs et actionneurs usuels et non redondants, ainsi qu'une boucle de commande de guidage-pilotage. Le mouvement complet à six degrés de liberté du véhicule est décrit par un modèle non linéaire fortement couplé à 12 variables d'état. Deux méthodes de génération de résidus pour ce type de système sont proposées. Elles ont en commun d'exploiter à la fois l'information de commande en boucle fermée et les particularités des modèles aéronautiques. La première méthode s'appuie uniquement sur les contraintes géométriques qui sont à la base des lois de guidage-pilotage, et n'utilise donc pas explicitement le modèle dynamique de l'engin (ce qui allège significativement la charge de calcul et augmente la robustesse aux imprécisions de modèle). En boucle fermée, un éventuel défaut critique affectant le système est propagé dans la boucle de commande, conduisant au non-respect des contraintes initiales. La détection et l'isolation des défauts capteurs et actionneurs sont donc réalisables en vérifiant l'adéquation du système à ces contraintes. La sensibilité des défauts aux résidus ainsi générés s'étudie soit analytiquement à l'aide du modèle initial, soit numériquement selon la complexité du modèle.

La seconde méthode part du constat qu'en aéronautique (ainsi que dans d'autres domaines), une partie des dérivées des variables d'état peut être directement mesurée par l'intermédiaire d'une centrale inertielle qui équipe la majeure partie des véhicules. Il est donc possible d'utiliser directement les équations non linéaires du système pour reconstruire la valeur de la commande qui a été réellement appliquée par les actionneurs. Le diagnostic est alors effectué en comparant cette estimée avec la valeur désirée, ce qui fournit également une estimation du défaut. Cette approche permet la détection, l'isolation et l'identification de défauts actionneurs multiples.

Utilisation d'un processus de Wiener pour le pronostic - Cas d'étude sur données de test

Khanh Le Son- ICD, Troyes

The aim of this presentation is to develop a probabilistic prognostic method to estimate the RUL (Remaining Useful Lifetime) of a unit submitted to important condition monitoring. This study is based on data sets provided by the IEEE 2008 PHM Conference challenge. In [1, 2, 3] the authors have participated to the IEEE 2008 PHM Conference challenge and they addressed the problem of the RUL estimation with non-probabilistic methods by using respectively neural networks, Kalman filter and a linear regression. It would be wise to propose a probabilistic prognostic method based on the same data sets and afterward analyse the limits of each method and compare their performance. In this presentation, the data are first studied with a principal component analysis to define a degradation criterion for the units, and then a Wiener process is proposed to model the evolution of this criterion. The parameters of the Wiener process are estimated with the training set. By using the properties of this Wiener process, the RUL of each component of the test set can then be estimated to assess the performance of our probabilistic prognostic method. The interest of our probabilistic approach is pointed out and a comparison with existing results on the same data exposed in [1, 2, 3] is made.

References

- [1] Felix O. Heimes, BAE Systems Recurrent Neural Networks for Remaining Useful Life Estimation, International Conference on Prognostics and Health Management 2008.
- [2] Tianyi Wang, Jianbo Yu, David Siegel, and Jay Lee A Similarity-Based Prognostics Approach for Remaining Useful Life Estimation of Engineered, International Conference on Prognostics and Health Management 2008.
- [3] Leto Peel Data Driven Prognostics using a Kalman Filter Ensemble of Neural Network Models, International Conference on Prognostics and Health Management 2008.