

Résumés des exposés de la journée S3 du 15 mars 2006

Détection/localisation en présence de paramètres de nuisance

Igor Nikiforov - LM2S/ UTT

igor.nikiforov@utt.fr

Le but de cette présentation est de proposer un outil statistique pour détecter ou détecter/localiser une défaillance dans un système stochastique (dynamique) en présence de paramètres de nuisance. Cette étude s'appuie sur la théorie statistique des tests d'hypothèses et sur la théorie de détection/localisation de ruptures (changement brusques). On suppose que les paramètres de nuisance sont inconnus et non aléatoires, ce qui signifie qu'en pratique ces derniers peuvent être choisis de façon à ce qu'ils maximisent leur impact négatif sur le système à surveiller (par exemple, en masquant la défaillance). En commençant avec quelques résultats classiques, nous allons ensuite discuter «la projection» de ces résultats classiques sur les nouveaux problèmes de détection/localisation de défaillance (non-séquentielle et séquentielle). Deux exemples applicatifs seront utilisés comme illustration des propositions théoriques.

Traitement statistique de signaux pour la surveillance d'intégrité de structures.

Michèle Basseville - IRISA / CNRS

Michele.Basseville@irisa.fr

La surveillance d'intégrité de structures (ou SHM, pour Structural Health Monitoring) désigne la conception, le développement et l'implémentation de techniques pour la détection, la localisation et l'estimation d'endommagements, afin de surveiller l'intégrité de structures et de machines dans les secteurs de l'aéronautique, et des génies civil et mécanique, et dans la plupart des infrastructures et véhicules de transport. Il en résulte de nouvelles recherches en matière de traitement de l'information délivrée par des capteurs. En particulier, des méthodes efficaces et robustes pour l'analyse structurale, la surveillance d'intégrité, le diagnostic et la localisation d'endommagements, sont nécessaires en vue de la maintenance conditionnelle, de la prévention du vieillissement, ou de la détection préventive de précurseurs de phénomènes d'instabilité (flottement). Dans ce contexte, nous étudions la conception, l'analyse et la mise en oeuvre de méthodes statistiques à base de modèles. En particulier, nous avons proposé des algorithmes d'identification et de surveillance à base de sous-espaces. Nous cherchons actuellement à incorporer des modèles additionnels concernant la physique des phénomènes en jeu (thermique, aérodynamique) dans des techniques d'inférence statistique (identification, détection, réjection), et étendre ainsi nos algorithmes sous-espaces.

Validation de données et diagnostic de systèmes à paramètres incertains

José Ragot - CRAN / INPL

Jose.Ragot@ensem.inpl-nancy.fr

Parameter or state estimation plays an important role in numerous engineering fields such as function estimation, system identification, controller design, data validation, diagnosis. Classical estimation methods compute the parameters so that the mean-squared error between the model output and the observed response is minimized. A robust approach to the estimation problem may

be used when the error is bounded. This approach, called parameter set estimation, aims to find the feasible set of parameters consistent with all observed data and error bounds.

State and parameter estimation problems are usually solved by statistical approaches, which are relevant when an explicit characterization of the perturbances is available. Unfortunately, it is often difficult to get this information and, in some cases, it is more natural to assume that all perturbations (measurement and modelling errors, model uncertainty), belong to a known set.

In this case, guaranteed estimation, also known as bounded-error estimation, allows the characterization of the whole set of state or parameter vectors that are compatible with the measured data, the model of the process and the error bounds.

Détection et isolation de défauts de capteurs à base de données

Midzodzi Pekpe - LAGIS / USTL

midzodzi.pekpe@polytech-lille.fr

Parmi les méthodes de détection et d'isolation de défauts certaines comme l'espace de parité et les observateurs se basent sur la connaissance d'un modèle mathématique du système; d'autres comme l'ACP estiment les paramètres du système (ou composantes principales) en ligne ou hors ligne. La fiabilité de ces deux classes de méthodes dépend de la précision du modèle mathématique utilisé. Cette nouvelle méthode destinée aux systèmes linéaires stables n'est basée sur aucune connaissance des paramètres du système, seules les entrées et les sorties du système seront utilisées. De plus, elle est applicable même si les entrées ne sont pas d'excitation persistante c'est-à-dire ne sont pas riches. Pour générer les résidus indicateurs de défaut, la méthode proposée se base sur la stabilité du système pour assimiler le système à un FIR puis opère une projection des sorties du système sur l'espace orthogonal aux entrées. Le résidu obtenu est structuré par construction.