

La prochaine journée du GT S3 : Sûreté-Surveillance-Supervision du GDR MACS aura lieu le

Vendredi 25 mars de 10h à 16h30

Elle se déroulera à l'**ENSAM**, 151 Boulevard de l'Hôpital - Paris 13ème (Métro : Place d'Italie)

Programme de la journée

10h-10h45

Système de surveillance Véhicule-Infrastructure-Conducteur pour la détection des sorties de route de véhicule.

H. DAHMANI, M. CHADLI, A. RABHI et A. EL HAJJAJI

Laboratoire de Modélisation, Information et Systèmes (MIS) /UPJV

10h45-11h30

A fault tolerant control scheme based on set separation

F.STOICAN, S. OLARU

Supélec. Département Automatique

11h30-12h15

A Fuzzy Approach for Actuator Fault-Tolerant Control of Wind Energy Conversion Systems.

E. KAMAL, A. AITOUCHE, M. BAYART

LAGIS Université Lille1 - HEI

12h15 - 12h30

Informations diverses - le point sur le GT et le GdR - les conférences/écoles à venir ...

14h-14h45

Sensor/Marker Selection for Diagnosis based on a Fuzzy Feature Selection Approach

L. HEDJAZI, M-V LE LANN, T. KEMPOWSKY, J. AGUILAR

Groupe DISCO - LAAS-CNRS

14h45-15h30

Politique de maintenance dynamique pour un système soumis à une dégradation indirectement observable.

T. HUYNH, A. BARROS, C. BERENGUER

ICD/STMR CNRS - Université de Technologie de Troyes

15h30-16h15

Fiabilité dynamique de capteurs-transmetteurs à fonctionnalités numériques

F. BRISSAUD, A. BARROS, C. BERENGUER

ICD/STMR CNRS - Université de Technologie de Troyes

Les résumés des interventions sont disponibles ci-dessous et bientôt sur les pages WEB du GT (<http://www.ensem.inpl-nancy.fr/gts3>)

Nous espérons vous retrouver nombreux pour cette journée !

Bien cordialement

Anne, Audine, Vincent

**Résumés des exposés – Réunion S3 GDR MACS
Vendredi 25 mars 2011, de 10h à 16h30**

10h-10h45

Système de surveillance Véhicule-Infrastructure-Conducteur pour la détection des sorties de route de véhicule.

H. DAHMANI, M. CHADLI, A. RABHI et A. EL HAJJAJI

Laboratoire de Modélisation, Information et Systèmes (MIS) /UPJV

Résumé : Dans le but de détecter les situations de sorties de route, nous avons effectués des travaux pour développer des techniques qui permettent d'estimer la courbure de la route. Cette dernière est ensuite comparée à celle de la trajectoire suivie par le véhicule. Une représentation flou de type TS (Takagi-Sugeno) est développée pour la dynamique du véhicule en virage, cette représentation a l'avantage de prendre en considération les non-linéarité dues aux forces latérales agissant sur le véhicule. Afin de reconstituer les états du modèle en présence d'entrées inconnues et d'incertitudes, un observateur est synthétisé en utilisant l'approche H_{∞} et le formalisme LMI. Enfin nous avons proposé un algorithme pour calculer un indicateur de risque de sortie de route. Ces technique ont fait l'objet de validation sur le simulateur CARSIM à travers des scenarios de sorties de route en sous-braquage et sur-braquage.

10h45-11h30

A fault tolerant control scheme based on set separation

F.STOICAN, S. OLARU

Supélec. Département Automatique

Abstract : A set theoretic approach is proposed for the fault detection and isolation. This objectives are achieved by set membership tests which are pre-computed thus reducing the real-time computational effort. Additionally, a reference governor will provide a feasible reference and subsequently assuring fault tolerance guarantees.

11h30-12h15

A Fuzzy Approach for Actuator Fault-Tolerant Control of Wind Energy Conversion Systems.

E. KAMAL, A. AITOCHE, M. BAYART

LAGIS Université Lille1 – HEI

Abstract : This paper presents the Fuzzy Fault Tolerant Control (FFTC) of Wind Energy Conversion System (WECS) subject to actuator faults. The proposed algorithm combines the merits of:

- (i) The states of the closed-loop system will follow those of a user-defined stable reference model despite the presence of actuator faults;
- (ii) Maximizes the power coefficient for a fixed pitch variable speed wind turbines.

The Takagi-Sugeno (TS) fuzzy model system with actuator faults is adopted for modelling the nonlinear dynamics of the WECS and establishing fuzzy state observer.

Sufficient conditions are derived for robust stabilization in the sense of Lyapunov asymptotic stability and are formulated in the format of Linear Matrix Inequalities (LMIs). The design

technique is applied to a dynamic model of wind energy conversion system to illustrate the effectiveness of the proposed FFTC.

Keywords : FTC; LMI ; WECS; TS fuzzy model; fuzzy observer

14h-14h45

Sensor/Marker Selection for Diagnosis based on a Fuzzy Feature Selection Approach

L. HEDJAZI, M-V LE LANN, T. KEMPOWSKY, J. AGUILAR

Groupe DISCO - LAAS-CNRS

Abstract : Process monitoring and fault diagnosis are of great importance for operation safety and efficiency of complex industrial plants. Among the different methods available for process diagnosis, classification or pattern recognition techniques offer the advantages to be data-driven approaches and therefore do not require physical model of the process. Moreover, these types of method enable to study the problem of sensor location for fault detection and diagnosis.

From other side, these techniques have also been shown very effective for medical diagnosis due to their learning capabilities. For instance, in the domain of cancer diagnosis/prognosis, the oncologist still bases his/her day-to-day decision for a cancer treatment, on clinical factors which are histo-pathological information issued from the tissues analysis consecutively to a surgical ablation of the tumour. However, with the high throughput technology, gene expression profiling and proteomic sequences have known recently a widespread use for cancer prognosis and other diseases management such as the patient receptivity to a treatment. Consequently two challenges have to be faced to perform the diagnosis task: high-dimensionality due to the presence of a large amount of gene expressions in microarray data and heterogeneity of data related to the presence of mixed-type data (quantitative, qualitative and interval) in clinical datasets.

However, despite their behavioral difference, both domains (industrial process and medical diagnosis) exhibit many common practices. One relevant example is the problem of sensor selection for industrial process diagnosis and the problem of marker selection for medical diagnosis. By the present work we propose a methodology enables to handle simultaneously both problems regardless of their own characteristics. We show for instance that the use of interval representation of data, handled appropriately by the proposed methodology, can be very useful to improve classification processing of clinical data in medical diagnosis as well as to process noisy or uncertain industrial measurements.

14h45-15h30

Politique de maintenance dynamique pour un système soumis à une dégradation indirectement observable.

T. HUYNH, A. BARROS, C. BERENQUER

ICD/STMR CNRS - Université de Technologie de Troyes

Résumé

On s'intéresse à la modélisation d'un phénomène de dégradation de type propagation de fissure et à la nature des politiques de maintenance préventives que l'on peut mettre en oeuvre pour prévenir la rupture du matériel. L'originalité et l'intérêt des travaux présentés ici résident dans :

- le choix du modèle de dégradation. On reprend les travaux présentés dans [1] et [2] où partant de la loi de Paris-Erdogan, on introduit un aléa qui est censé représenter la

variabilité de l'évolution du phénomène de dégradation et on construit ainsi un processus markovien à accroissements non-stationnaires.

- la prise en compte des techniques de mesure. On considère que le niveau de dégradation réel n'est pas directement observable, et qu'il faut l'estimer à partir de données mesurées corrélées.
- la mise en œuvre de politiques de maintenance conditionnelles et dynamiques (ou adaptatives). Dans ce contexte de dégradation non-stationnaire et inobservable directement, nous nous interrogeons sur l'intérêt de politiques qui s'adaptent à l'état courant du système via des aspects conditionnels (la nature des actions de maintenance dépend de l'état courant du système) et dynamiques (les dates des actions de maintenance dépendent de l'état courant du système). Ces politiques sont par nature plus performantes que celles qui s'appuient uniquement sur l'état moyen du système, son temps de fonctionnement ou le temps calendaire, mais leur coût peut être disproportionné dans certaines configurations: cela dépend du coût d'inspection, du coût de panne, de la dynamique du phénomène de dégradation, etc...

Partant des travaux de [1], nous avons estimé l'état réel du système à partir de méthodes de type filtrage stochastique. Nous avons ensuite calculé par simulation de Monte Carlo les coûts de quatre politiques de maintenance présentant les aspects suivants : non-conditionnelle/non-dynamique, conditionnelle/non-dynamique, non-conditionnelle/dynamique, conditionnelle/dynamique. Nous avons étudié différentes configurations en nous interrogeant en particulier sur l'effet [3]:

- des coûts d'inspection,
- de la qualité de l'estimation de l'état réel

La complexité de la situation qui est modélisée rend impossible, à notre avis, une modélisation analytique complète. La démarche présentée ici consiste donc à mettre en œuvre des outils de simulation relativement élaborés pour appuyer la réflexion en s'affranchissant des hypothèses classiques de stationnarité et/ou d'observation directe du phénomène de dégradation. L'objectif étant à terme de dégager des cas d'études et des situations pertinentes sur lesquels on peut envisager de développer des modèles analytiques plus poussés.

Bibliographie

- [1] F. Cadini, E. Zio, D. Avram, Model-based Monte Carlo state estimation for condition-based component replacement, *Reliability Engineering and System Safety*, 94, 2009, 752-758
- [2] Provan JW, editor. Probabilistic fracture mechanics and reliability. Martinus Nijhoff Publishers;1987.
- [3] Khac Tuan Huynh, Anne Barros and Christophe Bérenguer, Assessment of prognostic in maintenance decision-making for a deteriorating system under indirect condition monitoring, submitted to ESREL conference, 2010, Rhodes.

15h30-16h15

Fiabilité dynamique de capteurs-transmetteurs à fonctionnalités numériques

F. BRISSAUD, A. BARROS, C. BERENGUER

ICD/STMR CNRS - Université de Technologie de Troyes

Résumé : L'utilisation de nouvelles technologies au sein de systèmes relatifs à la sécurité soulève certaines problématiques en termes de maîtrise des risques technologiques, et il est

nécessaire de disposer d'outils d'évaluation probabiliste adaptés à la complexité accrue de ces systèmes. Cet exposé porte sur l'évaluation de la sûreté de fonctionnement de capteurs-transmetteurs à fonctionnalités numériques, communément qualifiés « d'intelligents » car ils combinent l'acquisition de données avec des fonctions avancées de traitement et de transmission de l'information. Lorsque ces capteurs-transmetteurs constituent des éléments d'un système de contrôle-commande interconnectés par des réseaux de communication, ils peuvent ainsi s'échanger plusieurs types d'informations et alors effectuer des opérations en collaboration. L'attention des travaux présentés dans cet exposé porte donc sur la prise en compte des interactions entre les éléments d'un tel système, et notamment celles entre « capteurs-transmetteurs intelligents », ainsi que les relations avec le processus contrôlé. Une approche formalisée de fiabilité dynamique a alors été développée, ainsi qu'une modélisation basée sur des réseaux de Petri avec des propriétés colorées et stochastiques. Un cas d'étude portant sur système de sécurité pour réacteur nucléaire a permis d'illustrer le fort potentiel de cette approche. De plus, le recours à des outils « conventionnels », étendus aux besoins de ces analyses, offrent de bonnes perspectives d'utilisation de ces méthodes pour la maîtrise des risques technologiques.