



Proposition de thèse: **Prototypage de systèmes mécatroniques pour l'optimisation de la durée de vie et l'amélioration de la maintenabilité**

Type d'offre : Offre de thèse

Début prévu :

Le 01/09/2015

Financement : Financement du LISIS dans le cadre d'un projet multipartenaires.

Laboratoire LISIS UMR 7296, Domaine universitaire de Saint Jérôme Avenue Escadrille Normandie Niemen 13397 MARSEILLE

Spécialité : Automatique et informatique industrielle.

Co Encadrements : M. Djeziri et N.K. M'Sirdi

Contacts : mohand.djeziri@Lsis.org et nacer.msirdi@Lsis.org

Mots clé : Modélisation mécatronique, Simulation, Prototypage Mécatronique ; optimisation, pronostic.

Description du sujet de thèse :

1- Contexte

L'industrie Aéronautique est confrontée à un dilemme de taille, elle doit concevoir et fabriquer des avions qui durent plusieurs dizaines d'années, avec une technologie mécatronique embarquée capable de suivre l'évolution rapide des systèmes informatiques et électroniques, des systèmes de contrôle-commande et de communication (affichages et commandes). L'objectif de cette thèse a pour ambition de pouvoir développer des architectures mécatroniques (mécaniques, électroniques micro-informatique et optiques) modulables, maintenables, 'upgradables' et rectifiables pour des systèmes embarqués dans l'aéronautique.

2- Description des travaux

Le travail de thèse consiste à réaliser l'analyse théorique, la modélisation en vue de la simulation mécatronique (physique et réaliste) d'un système pour l'évaluation numérique et le prototypage. L'équipement qui sera proposé devrait être performant, fiable, facilement maintenable et avoir une durée de vie la plus longue possible. On devra donc intégrer des indices de performance et de qualification. Les outils de simulation développés permettront la vérification et la mesure de performance dans le but de concevoir un système modulaire assurant l'ensemble de fonctionnalités demandées.

L'analyse du cycle de vie et la surveillance de la dégradation du fonctionnement du système sont deux approches différentes avec un objectif commun, qui est l'optimisation du rendement d'un système, par l'allongement de sa durée de vie, le contrôle de sa mise à niveau (mise à jour) et la maîtrise de ses périodes d'arrêt pour maintenance. Dans ce projet, ces deux outils vont intervenir à des stades différents en s'appuyant sur le modèle développé. L'analyse des cycles de vie intervient dans l'étape de conception, avant la mise en service d'un système. Elle est généralement basée sur des approches fiabilistes qui s'appuient sur une batterie de tests. L'estimation du RUL intervient en cours d'exploitation, elle est basée d'un point de vue méthodologique sur des modèles physiques, un historique de données de capteurs ou un retour d'expériences sur les fonctionnements antérieurs des systèmes. Dans ce travail, l'estimation du RUL en utilisant le modèle de prototypage sera privilégiée.

Le travail sera organisé en trois parties :

- Analyse et modélisation pour la simulation,
- Développement d'une Simulations réaliste et de critères d'évaluation et mesure de performances,
- Développement d'une méthode d'analyse du cycle de vie pour l'optimisation du Temps Moyen Avant Défaillance (*Mean Time Before Failure (MTBF)*).
- Développement d'une méthode pour l'estimation de la durée de vie résiduelle « *Remaining Useful Life (RUL)* ».

3) Profil du candidat: étudiant(e) titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de master 2.

La maîtrise les outils de Modélisation et analyse, simulation, optimisation est requise. De bonnes bases en Math et Automatique ; Une bonne connaissance des IHM, des systèmes Graphiques et GPU sera très utile.

3) Candidature: Le dossier de candidature doit être accompagné d'une lettre de motivation et de toute pièce montrant la qualité et l'adéquation de la candidature. Il doit être adressé à N.K. M'Sirdi et aux co encadrants au LISIS en format pdf (nacer.msirdi@Lsis.org)



Phd Thesis proposal: **Prototyping of mechatronic systems for optimizing life cycle and maintainability**

Job type: PhD thesis proposal

Expected start date: 01/09/2015

Funding: Funding LISIS laboratory as part of a multi-partner project.

Laboratoire LISIS UMR 7296, Domaine universitaire de Saint Jérôme Avenue Escadrille Normandie Niemen 13397 MARSEILLE

Specialty: Modeling and process control.

Co Encadrements : M. Djeziri et N.K. M'Sirdi

Contacts : mohand.djeziri@lisis.org et nacer.msirdi@lisis.org

Keywords: Mechatronics Modeling, Simulation, Prototyping Mechatronics; optimization, prognosis.

Thesis description:

1- Context

The Aerospace industry is facing a major dilemma, it must design and build aircraft that last several decades, with an embedded mechatronics technology able to follow the rapid development of computer and electronic systems, control-systems and communication. The objective of this thesis aims to develop mechatronic architectures (mechanical, micro-computer electronic and optical) flexible, maintainable, 'upgradeable' and rectifiable for embedded systems in aeronautics.

2- Work Description

The thesis consists in performing the theoretical analysis, modeling and simulation of mechatronic systems for numerical evaluation and prototyping. The equipment to be proposed should be effective, reliable, easily maintainable with a long lifecycle. We must therefore integrate indices of performance and qualification. Developed simulation tools allow checking and measurement of performance in order to design a modular system providing all requested features.

The lifecycle analysis and the the degradation monitoring of asystem are two different approaches with a common purpose, which is the optimization the system yield by lengthening its useful life, control its upgrade (update) and the mastery of its downtime for maintenance. In this project, these two tools will intervene at different stages based on the model developed.

The analysis of the lifecycle is involved in the design stage, prior to a system implementation. It is generally based on reliability-approaches that rely on a battery of tests. Estimating the RUL occurs during operation, it is based from a methodological point of view on physical models, sensor historical data or experience feedback on previous operations of the systems. In this work, the RUL estimatin using the prototyping model will be favored.

The work will be organized in three parts:

- Analysis and modeling for simulation,
- Development of a realistic simulations and criteria for the evaluation and performance measurement,
- Development of a lifecycle analysis method for optimizing the Mean Time Before Failure (MTBF).
- Development of a method for estimating the Remaining Useful Life (RUL).

3) Candidate Profile: engineering degree or master 2. Mastering the tools of modeling and analysis, simulation, optimization is required. A good basis in math and Automation; A good knowledge of HMI, and the GPU Graphics systems will be useful.

4) Application: The application must be accompanied by a cover letter and any document showing the quality and adequacy of the application. It must be sent to N.K. M'Sirdi and co-supervisors in pdf format (nacer.msirdi@lisis.org)