

## Proposition de Stage

**Sujet n° : « Amélioration de Procédés de Fabrication Industriels par l'Apprentissage Statistique et les Technologies Embarquées »**

**Equipe (s) : MCSOC**

**Mots-clés : Machine Learning, Systèmes embarqués**

**Responsable : Sébastien BILAVARN**

**Lieu du stage : LEAT**

**Sujet de stage :**

Les techniques d'analyse de données (modélisation, analyse, optimisation de données massives hétérogènes) connaissent une véritable mutation avec le développement rapide des objets connectés (IoT) et l'explosion du volume d'information qui en découle. Dans ce contexte, un défi majeur réside dans l'automatisation du traitement de l'information (Big Data, Deep Learning, réseaux de neurones, etc.) par des moteurs d'analyse et de prédiction hébergés dans le Cloud mais qui devront aussi pouvoir être déportés ou distribués dans les objets eux-mêmes pour un grand nombre d'applications (IoT, robotique, production industrielle, ingénierie automobile, etc.). Ces perspectives requièrent indéniablement de nouvelles générations de plateformes embarquées capables de délivrer des niveaux de performance très importants et adaptés à ces traitements très spécifiques, avec une autonomie quasi indéfinie (dans l'idéal) grâce aux technologies embarquées (ultra faible consommation, récupération d'énergie, gestion énergétique, etc).

Des applications particulièrement profitables sont possibles dans la maîtrise des processus de fabrication qui représente un véritable enjeu pour les industriels. Les systèmes de contrôle complexes utilisés dans le domaine de la manufacture de produits génèrent en effet d'énormes quantités de données, mais dans la plupart des cas cette connaissance sert peu ou très peu à réduire les coûts d'exploitation, à améliorer la qualité des pièces et la fiabilité des machines de fabrication, ou encore à accroître la productivité. Jusqu'à récemment, ces perspectives étaient rendues impossibles à cause des limites en puissance de calcul et en maturité pour mettre en œuvre des algorithmes de traitement et d'analyse de gros volumes de données telles que l'apprentissage statistique (Machine Learning, Big Data, Data Science), et véritablement permettre aux entreprises de mettre à profit toute la richesse de ces données.

Le sujet de stage proposé s'inscrit précisément dans ce contexte et s'attachera en premier lieu à la spécification et à la mise en place d'un environnement de mesure et d'analyse appliqué à un cas d'étude industriel réel. Il s'agira ainsi de finaliser la mise en place d'un environnement existant de mesure et d'analyse des vibrations de porte-outils en temps réel qui se base un logiciel d'acquisition et de traitement développé sous LabVIEW. Il faudra ensuite définir une approche automatisée de détection de défauts, d'analyse et d'apprentissage qui réalise la détection de défauts et un apprentissage automatique de l'amélioration des procédés tout en étant adapté à un usage destinée à être mobile.

Ce stage se déroulera entre étroite collaboration avec la société PETOLAT Technologies (<http://petolat.com/>) et fera l'objet d'une soumission pour accord de financement d'une thèse CIFRE à la rentrée 2018.

**Financement :** LEAT / PETOLAT Technologies

**Contacts :** bilavarn@unice.fr

## Internship proposal

**topic n°:** « **Industrial Process Improvement using Statistical Learning and Embedded Technologies**»

**Team (s):** MCSOC

**Keywords:** Machine Learning, Embedded systems

**Supervisor (s):** Sébastien BILAVARN

**Training place:** LEAT

### **Summary of the research proposal:**

Data collection and analysis techniques are changing rapidly with the advent of connected objects (IoT) and the dramatic growth of information associated. In this context, a major challenge lies in the automation of information processing (Big Data, Artificial Intelligence, Machine Learning) by analytics and prediction engines which might be hosted in the Cloud, but will also need to be shifted or distributed towards the objects themselves for a large number of applications (IoT, robotics, automotive, manufacture industry, etc.). These perspectives require undoubtedly to rethink a new generation of embedded platforms adapted to these specific processing requirements with very high levels of performance and a quasi unlimited (ideally) autonomy through the smart use of embedded techniques (ultra low power technologies, power management, energy harvesting, etc.).

This could be especially beneficial in the application to manufacturing processes which represents a real challenge for a lot of companies. The very complex control systems used in industrial production generate enormous amounts of data, but in most cases there is very little exploitation of this information for example to reduce the operation costs, to improve the quality of products and the reliability of production machines, or to increase productivity. Up to now, these perspectives were made impossible because of technology limitations to meet the analysis and processing requirements of algorithms such as statistical learning (Machine Learning, Big Data, Data Science), and to really provide companies with a means of building on the richness of the data.

The internship proposal falls precisely in this context and will aim in the first place to set up and implement a measurement and analysis environment for a concrete industrial production case study. This will consist of finalizing the development of an existing framework for the real-time measurement and analysis of tool carrier vibrations based on a data acquisition and processing software developed on LabVIEW. Investigations will take place from there to define an automated approach for fault detection, analysis and learning which would be able of detecting problems, malfunctions and autonomously learning to improve the production process while being intended for mobile use.

This internship is a tight collaboration with French company PETOLAT Technologies (<http://petolat.com/>) and will lead to submit a PhD funding agreement (CIFRE) to eventually start in September 2018.

**Funding:** LEAT / PETOLAT Technologies

**Contact:** bilavarn@unice.fr