

Offre de thèse CIFRE en informatique

Apprentissage profond et par transfert pour l'élaboration de Systèmes prédictifs pour la maintenance et l'amélioration continue en présence de données complexes hétérogènes et en temps réel

Mots Clés : Intelligence artificielle, apprentissage de représentation, apprentissage profond, données hétérogènes, apprentissage multitâches, apprentissage multisources, recherche d'information, prédiction des pannes, raisonnement sur les pannes, ontologies, ChatBotVisuel, BlockChain, smartProduction, smartPredict.

Présentation du contexte

MOM Packaging est un constructeur de machines de conditionnement depuis 1927. Disposant d'un bureau d'études de 5 personnes qui traite à la fois la mécanique, l'électricité, les automatismes, l'analyse des données, les communications et les certifications, MOM Packaging est capable de répondre aux exigences et contraintes de ses clients.



Les machines conçues et fabriquées par MOM Packaging utilisent différentes technologies pour acquérir et transmettre des données de production et de maintenance. Ces données sont analysées par des serveurs en temps réel.

Problématique et objectifs

Dans l'objectif d'améliorer davantage ses services auprès de ses clients, MOM Packaging Marketing souhaite développer un service décentralisé de prédiction des pannes sur les machines qu'elle fabrique. En effet, depuis la mise en place de la solution « *SmartConnect* » qui permet à MOM Packaging de mettre en place une solution « *Big Data* » sur ses machines, et de se connecter à distance, la récolte massive des données clients en temps réel depuis les machines distantes est en cours de développement. C'est une solution, basée sur *Spark* et *Kafka*, qui est couplée au *SmartConnect* afin d'enregistrer les flux de données envoyés en temps réel et en continue par tous les automates des différentes machines et ce pour tous les clients connectés de MOM Packaging.

Chaque client possède sa propre base de données contenant l'historique des différentes opérations effectuées par les automates à chaque instant. Ces données seront analysées en temps réel afin de prédire des éventuelles pannes sur les machines. La prédiction des pannes est un enjeu majeur pour la société MOM Packaging est considérée comme un futur service à offrir à ses clients, dans le cadre de la démarche de qualité de l'entreprise. En fonction du type de panne, un service de recommandation dédiée sera proposé aux clients cibles. La prédiction des pannes représente pour le client, un gain de temps et d'argent puisque le plan d'intervention sera proposé en minimisant le risque d'arrêt total de ou des machines. D'autre part, la prédiction ciblée permettra sans aucun doute de garder les machines le plus longtemps possible. Ces deux derniers objectifs s'inscrivent clairement dans la démarche durable de l'entreprise MOM Packaging Marketing.

Les **objectifs de la thèse** portent donc sur les problématiques suivantes :

- concevoir un système de prédiction de pannes en analysant différentes sources de données tels que les profils des machines, les profils des clients, les profils des intervenants et des opérateurs ainsi que l'historique des pannes. Ce même système devra être capable de recommander des protocoles ciblés d'assistance aux pannes. Le système de prédiction devra opérer d'une manière robuste et efficace malgré l'hétérogénéité des données et/ou des représentations. En particulier, des images en temps réel provenant des armoires électriques chez les clients devraient également faire partie du modèle de prédiction ;
- enrichir le système de prédiction d'un simulateur de pannes faisant intervenir des techniques de réalité virtuelle et réalité augmentée. La combinaison des deux démarches de prédiction réelle et virtuelle est bénéfique aux machines particulièrement fragiles « mécaniquement » ;
- savoir adapter la production et le renouvellement intelligent et efficace des machines en production relativement à la prédiction des pannes ;
- proposer un processus de gestion automatisée des prédictions en intégrant la technologie « *Blockchain* ». En effet, le *Blockchain* est un enregistrement sécurisé des transactions rassemblées en blocs. Ces derniers seront regroupés par ordre chronologique et répartis sur différents serveurs afin de fournir une provenance fiable. Grâce aux signatures numériques, le *Blockchain* offrira un mécanisme de consensus permettant aux partenaires (client, MOM Packaging) de s'entendre sur les transactions valides. La contribution de cette technologie à l'amélioration de la précision de la tarification, la réduction des coûts administratifs et l'amélioration du service de maintenance et la minimisation des réclamations des clients, sera étudiée ;
- assurer un service fiable et continu d'intervention en cas de panne en proposant une solution à base de *ChatBot* visuel. Cette solution devra exploiter les composants virtuels 3D des machines, le catalogue des pannes et les processus pré-enregistrés de réparation associés afin d'aider à tout MOM Packaging et le client de résoudre la panne en toute autonomie.

Profil et compétences recherchées :

- Master recherche en informatique, apprentissage, traitement du signal.
- Anglais avec une bonnes capacités orales et rédactionnelle.
- Expérience avec les langages de programmation C++, CUDA, Python et Java.
- Expérience avec les plateformes Big Data Spark.
- Une expérience avec un framework de machine learning (Tensorflow, Mllib).

Informations sur le poste :

Début : Novembre 2018

Lieu : Entreprise MOM Packaging (www.MOMPackaging-packaging.com) et Laboratoire de recherche LIASD, Université Paris8, Vincennes, Saint-Denis

Documents nécessaires pour candidater :

- CV
- Lettre de motivation
- Copie des diplômes
- Mémoire de Master ou une description de travaux significatifs déjà réalisés

Candidature :

Les candidatures sont à envoyer au format électronique, avant le 15 octobre, aux personnes suivantes :

- Louis Bérangère, MOM Packaging Packaging (l-derangere@mom-packaging.com)
- Myriam Lamolle, LIASD (m.lamolle@iut.univ-paris8.fr)
- Nédra Mellouli, LIASD (n.mellouli@iut.univ-paris8.fr)²