

Modèles de comportement et loi de défaillance de systèmes enrichis par les données

Thèse de doctorat en collaboration avec LGM, début : septembre 2021

EN RECHERCHE DE CANDIDAT

Contexte

Aujourd'hui la plupart des outils de maintenance prédictive et de prédiction du comportement des systèmes s'appuient sur des lois de comportement et de défaillance basée sur la physique. Ces lois ont été construites à partir d'observations et d'essais sur des systèmes réels, desquels a été tirée une modélisation permettant de représenter le réel. Toutefois, ces modèles et ces lois de comportement sont génériques, et associés à un nominal du système ce qui génère un certain nombre d'erreurs et de biais dans les prédictions du modèle.

Dans le cas de système intervenant sur des terrains de grande dimensions ou difficiles d'accès, la maintenance curative n'est pas la solution optimale car un déplacement sur site afin de le réparer ou de le remplacer engendrerai de grandes contraintes et un temps d'intervention pouvant être long. C'est pourquoi, afin d'optimiser la gestion de ce type de système (gamme d'utilisation, maintenance prédictive...), il est proposé de créer un avatar individuel de chaque système en y intégrant ses défauts de fabrication et ses incidents en service. Cet avatar permettra de prendre en compte tous les incidents / accidents et ainsi individualiser la maintenance et la prise en charge des systèmes afin d'optimiser de manière globale la gestion de la flotte.

La création de ces avatars nécessite de répondre à plusieurs challenges, et en particulier la récupération et le stockage des données en cours de production et d'utilisation du système puis l'utilisation de ces données pour créer des lois de comportement et des modèles de défaillance « personnalisés ».

Objectif de la thèse

Afin de répondre à la problématique posée, trois objectifs sont définis :

- 1) l'assimilation des données pour une identification inverse des paramètres des lois de comportement « physique » des composantes du robots (paramètres matériaux, géométriques...)
- 2) l'enrichissement de ces lois de comportement afin de prendre en compte les possibles déviations entre le modèle et le comportement réel afin de fiabiliser les prédictions, en particulier pour la maintenance.
- 3) la validation de ces modèles et la définition d'un indice de confiance dans les prédictions.

Pour ce faire, plusieurs axes pourront être abordés :

- Méthode de constructions accélérée d'algorithmes prédictifs spécialisés : la méthodologie sera appliquée sur plusieurs use-case de construction de modèles hybrides algo / couplage FIDES / essais (ou autre) pour de la caractérisation profil emploi et de la prévision de défaillance / maintenance.
- Évaluation des modèles prédictifs : méthode de qualification des modèles prédictifs, incluant i) la définition du process de qualification d'un modèle, ii) la gestion de donnée : qualification des données, besoins en donnée, iii) les modèles d'estimateurs d'indices de confiance, mesure du risque d'erreur des modèles et iv) la robustesse / transférabilité d'un modèle dans une autre configuration (historique, profil emploi...).
- IA sûre et explicable : évaluation et mesure du risque d'erreur des modèles, robustesse, limites d'utilisation... ; explicabilité des modèles prédictifs, renforcement des modèles explicatifs/descriptifs.

Profil recherché

Ingénieur généraliste, Master matériau, Master science des données.

Informations complémentaires

La thèse débutera en Septembre 2021, pour une durée de 36 mois.

L'employeur sera AM Valor pour un contrat de 3 ans.

Le doctorant sera intégré au laboratoire I2M de Bordeaux et aura à passer quelques temps dans les locaux de la société LGM.

Le(la) candidat(e) recherché(e) pourra effectuer des activités d'enseignement.

Directrice de thèse : Emmanuelle Abisset-Chavanne – I2M

Co-encadrants : Nicolas REMY, Frederic DESCHAMPS – LGM

Candidature

- Curriculum Vitae
- Lettre de Motivation
- Lettre de recommandation
- Relevé des notes (des années correspondant à Bac+4 et Bac+5)

Contacts

I2M : emmanuelle.abisset-chavanne@ensam.eu

LGM : Nicolas.REMY@lgm.fr, Frederic.DESCHAMPS@lgm.fr