

Sujet de stage de master

Application d'une méthodologie d' « active machine learning » pour l'apprentissage d'un modèle de remplissage de moteur à allumage commandé

Laboratoire/équipe d'accueil :

LHEEA – équipe TSM

En collaboration avec le LS2N

Contexte :

Lors de la mise au point d'un moteur à combustion interne à allumage commandé, une étape importante est la caractérisation expérimentale du remplissage (débit d'air) du moteur en fonction de son régime de fonctionnement (vitesse de rotation, charge) et en fonction des paramètres de contrôle (positions des différents actionneurs). Cette étape est généralement réalisée par plusieurs campagnes expérimentales successives et longues.

L'objectif est de réduire de manière significative la durée de cette phase en développant un superviseur du banc d'essais qui intègre une méthode d'active machine learning (plan d'expérience dynamique). Ce superviseur doit analyser les résultats d'essais au fur et à mesure de leur réalisation et définir les essais suivants, de manière à développer en ligne un modèle de remplissage (entraîné sur les essais) qui satisfasse un niveau de précision prédéfini, tout en minimisant le nombre d'essais nécessaires à l'apprentissage du modèle.

Sujet / missions :

Le stagiaire sera intégré à l'équipe de recherche dédiée au partenariat de R&D ECN - Groupe PSA.

Ce travail ayant déjà démarré, le stagiaire bénéficiera donc déjà de premiers éléments pour son travail (première version de bibliographie, cahier des charges du superviseur à développer, bases de données expérimentales, banc d'essais moteur déjà opérationnel auquel il conviendra d'y intégrer le superviseur).

Aussi, le stagiaire aura pour missions :

- De compléter l'étude bibliographique sur les méthodes d'active machine learning (réseaux de neurones, SVM, processus gaussien, régression polynomiale, ...)
- De participer aux tests de différentes méthodes d'active machine learning en se basant sur une base de données expérimentales déjà existante,
- D'analyser les différentes méthodes testées,
- De participer à la construction du superviseur du banc d'essai en incluant la méthode d'active machine learning jugée la plus prometteuse,
- De participer au déploiement du superviseur sur banc d'essais moteurs de l'équipe TSM du LHEEA ainsi qu'aux différents tests,
- De caractériser les performances du superviseur (temps de calcul, gain en temps d'essais « physiques »).
- De participer à la rédaction des différents livrables pour PSA.

Mots clefs :

Machine learning, active learning, plans d'expériences dynamiques, banc d'essais moteur à combustion interne, remplissage en air des moteurs à allumage commandé

Outils numériques utilisés : matlab, labview

Modalités/déroulement :

- Encadrement scientifique pour la partie moteurs à combustion interne – utilisation du banc d'essais moteurs : Alain Maiboom (équipe TSM du LHEEA)
- Encadrement scientifique pour la partie mathématiques/active machine learning : Jean-François Petiot (LS2N)
- Suivi : point scientifique et/ou technique hebdomadaire, échange avec les ingénieurs de l'équipe travaillant sur le sujet ; point bi-mensuel avec PSA
- Livrables : participation aux livrables PSA, mémoire + soutenance
- Stage rémunéré.



Contact :

Alain Maiboom

Alain.maiboom@ec-nantes.fr