

THALES Research & Technology France - Problématique du Geometric Deep Learning : Robustesse des Group-Convolutional Neural Networks à des transformations arbitraires – 6 mois

Robustesse des Group-Convolutional Neural Networks à des transformations arbitraires

Le développement et l'application des algorithmes de Machine Learning à des problématiques industrielles sont d'un intérêt manifeste pour le groupe Thales. Néanmoins, l'élaboration de systèmes critiques intégrant des solutions algorithmiques reposant sur du Machine Learning constitue un véritable challenge, en particulier en raison de problématiques telles que le manque de robustesse des algorithmes comme les réseaux de neurones à des transformations de leurs entrées. La spécification d'algorithmes de Machine-Learning corrects-par-design est par conséquent un atout indéniable dans la mesure où le procédé de validation algorithmique associé se limite à une vérification d'implémentation, les propriétés souhaitées étant en effet satisfaites en vertu de la spécification choisie.

S'agissant des propriétés de robustesse à des transformations représentables par des actions de groupes de Lie (robustesse géométrique), le design des Group-Convolutional Neural Networks (G-CNN) garantit certains comportements locaux, permettant ainsi d'alléger le processus de validation. L'objectif premier des travaux sera d'étudier, via des méthodes de projection dans les algèbres de Lie, l'applicabilité des G-CNN au design de structures robustes à des transformations non-géométriques. Il s'agira par la suite de mettre en perspective les résultats obtenus avec des méthodes alternatives telles que l'utilisation de techniques d'optimisation robuste et/ou d'augmentation de données, utilisables lors de la phase d'entraînement.

Durée : 6 mois

Compétences requises :

- Probabilités et Statistiques
- Mathématiques fondamentales (théorie des groupes)
- Environnement Linux et langage Python

Compétences souhaitables :

- Connaissances en Deep Learning
- Connaissances en Optimisation Robuste
- A l'aise avec TensorFlow et/ou PyTorch
- Intérêt pour une éventuelle poursuite des travaux en Thèse Cifre.

Les élèves intéressés peuvent me contacter via l'adresse mail suivante : pierre-yves.lagrange@thalesgroup.com

Pierre-Yves Lagrave,

Research Engineer – Trustable AI

Analysis & Reasoning in Complex Systems Laboratory

THALES Research & Technology France - 1 avenue Augustin Fresnel - 91767 Palaiseau Cedex