

Etude sur la compression de modèle de suivi visuel d'objets

Mots-clés : edge AI, vision par ordinateur, Vision Transformer, traitement d'image

Quelle sera votre mission ?

Au sein de la division « Smart munition », vous intégrerez le groupe IGC (Intelligent Guidance and Control), responsable de la conception et du développement d'algorithmes de Visual Object Tracking (VOT) pour le guidage terminal des munitions. Le VOT (cf. Fig. 1) consiste à localiser et suivre automatiquement un objet cible spécifique à travers les images successives d'une séquence vidéo. Selon la littérature récente, les modèles les plus performants reposent principalement sur les Vision Transformers, qui offrent des améliorations significatives par rapport aux réseaux CNN traditionnels. Cependant, ces modèles ne sont pas directement adaptés aux applications embarquées.

L'objectif de ce stage est de concevoir et d'évaluer des techniques de compression de modèles afin de réduire la taille et la complexité des modèles, diminuant ainsi le temps d'inférence tout en maintenant les performances de suivi. Vos missions incluront :

- La réalisation d'une étude bibliographique sur les techniques de compression de modèles.
- L'implémentation et l'évaluation des différentes méthodes de compression.
- Valider la solution retenue sur une plateforme embarquée lors d'essais en vol.

Qui êtes-vous ?

Vous êtes actuellement en dernière année de Master ou d'un cursus équivalent, avec une spécialisation dans l'un ou plusieurs des domaines suivants : apprentissage automatique, vision par ordinateur, data science, développement logiciel, mathématiques appliquées ou tout domaine connexe.

Compétences et/ou expériences requises :

- Solides compétences en programmation Python
- Capacité à effectuer une étude bibliographique et à synthétiser des résultats techniques
- Bonne maîtrise des frameworks de machine learning (PyTorch)
- Capacité à implémenter et évaluer des modèles d'apprentissage profond

Atouts supplémentaires :

- Connaissance des plateformes matérielles pour l'IA embarquée (ex : NVIDIA Jetson)
- Compréhension des techniques de compression de modèles (pruning, quantification, distillation de connaissances...)
- Expérience avec les outils de gestion de version (ex : Git)
- Familiarité avec le système d'exploitation Linux

Compte tenu de l'environnement international de l'institut, un bon niveau d'anglais est requis. La maîtrise de l'allemand est un plus.

Quelles ressources aurez-vous ?

Dans le cadre de votre stage, vous bénéficierez d'un ensemble complet de ressources pour soutenir vos activités de recherche, développement et validation, notamment :

- Un cluster IA haute performance équipé de plusieurs GPU (A100, L40S) pour l'entraînement, l'implémentation et l'évaluation de modèles sur des jeux de données personnalisés.
- Un jeu de données VOT (Visual Object Tracking) sur mesure, avec des scénarios à forte pertinence militaire.
- Des modules Nvidia Jetson pour des tests en laboratoire et l'optimisation logicielle sur matériel embarqué.
- Un drone quadricoptère équipé d'un module NVIDIA Jetson, permettant de valider vos algorithmes en conditions réelles, lors de scénarios de vol.

Vous serez intégré(e) à une équipe composée d'un chercheur, deux ingénieurs, et un doctorant, tous spécialisés dans les applications de suivi, et collaborerez avec plus de 20 ingénieurs, chercheurs et doctorants au sein du groupe IGC.



Figure 1: Example of VOT sequence on a video footage from the war in Ukraine

French-German Research Institute of Saint-Louis (ISL)

Augustin BORNE – Intelligent Guidance and Control
5 rue du Général Cassagnou – 68301 Saint-Louis – France
augustin.borne@isl.eu