

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DOTA-2020-17**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Toulouse

Département/Dir./Serv. : DOTA/IODI
Département Optique et Techniques Associées

Tél. : +33 (0)5 62 25 29 62

Responsable(s) du stage :
P-É. DUPOUY, A. MOUSSOUS, N. RIVIERE

Email. : paul-edouard.dupouy@onera.fr
ahmed.moussous@onera.fr
nicolas.riviere@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique : Laser, LiDAR et Imageurs 3D

Type de stage : Fin d'études bac+5 Master 2 Bac+2 à bac+4 Autres

Intitulé : Filtrage par réseaux de neurones de données 3D issues d'une caméra à comptage de photons

CONTEXTE :

Dans le domaine de l'imagerie laser, plusieurs méthodes permettent de retrouver une information tridimensionnelle. L'ONERA exploite tous ces moyens en fonction de leurs performances et spécificités (ex. laser scanner, plan focal 3D) pour s'adapter au contexte applicatif. Les caméras 3D à comptage de photon très résolues en temps permettent une télémétrie fine à des portées importantes en utilisant un éclairage laser. Elles constituent une rupture importante par rapport à l'état de l'art en imagerie laser. L'ONERA s'est doté d'une telle technologie à des fins de recherche pour anticiper les besoins futurs en aéronautique, spatial et défense.

De par leur extrême sensibilité, les données issues de ce type de caméras comportent un niveau de bruit intrinsèque important, lié essentiellement à l'éclairage solaire de la scène. Il est nécessaire de filtrer ces données pour en extraire l'information 3D utile provenant de l'éclairage laser.

TRAVAIL DEMANDÉ :

Suite aux travaux précédents menés sur le sujet à l'ONERA, plusieurs méthodologies de filtrage des données ont été identifiées. Une approche basée sur des réseaux de neurones semble la plus prometteuse, tant en termes de performances de calcul que de niveau de bruit résiduel. Toutefois les prototypes numériques développés pour évaluer les différentes architectures ne sont pas encore à des niveaux de performances suffisants pour traiter les données avec un temps de calcul compatible de l'instrument. Un des objectifs de ce stage est donc d'améliorer les performances de l'existant (en termes de temps de calcul) et d'évaluer des nouvelles architectures du réseau de neurones pour améliorer la capacité de filtrage, que ce soit en diminuant le taux de fausses détections ou en réduisant la quantité de données capteurs nécessaires au filtre.

Les scènes sont dynamiques dans la majorité des cas d'études de l'ONERA : cela implique une forme de compensation du mouvement (que ce soit celui de la cible ou du porteur). La deuxième partie du stage consistera à faire évoluer les algorithmes actuels pour prendre en compte ces effets par un changement de la structure des données ou par l'utilisation d'algorithmes différents.

Dans les deux cas, le développement aura toujours comme objectif et contrainte une minimisation de la latence de calcul. Une implémentation sur GPU (CUDA) ou FPGA (VIVADO) pourra être proposée.

Ces travaux seront conduits en étroite collaboration avec l'Institut de Mathématiques de Toulouse.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? **Non**

Méthodes à mettre en oeuvre :

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche théorique | <input type="checkbox"/> Travail de synthèse |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input type="checkbox"/> Travail de documentation |
| <input type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input checked="" type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : **Oui**

Durée du stage : Minimum : 5 mois Maximum : 5 mois (6 mois sur

dérogation uniquement)

Période souhaitée : Début entre janvier et avril 2020

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :
Architectures à réseau de neurones, calcul
GPU ou FPGA, mathématiques appliquées.

Ecoles ou établissements souhaités :
Ecoles d'ingénieur (ISAE, INSA, Institut d'Optique,
INP...) et Universités (mathématiques appliquées)

GEN-F218-3