

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DTIS -2019-06**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DTIS/IVA

Tél. : 01 80 38 65 71

Responsable(s) du stage : F. Janez, P. Godet,
E. Koeniguer

Email. :
fabrice.janez@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Perception et traitement de l'information / Intelligence artificielle et décision

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

Intitulé : Recalage d'images hétérogènes de télédétection par deep learning

Sujet : Ces dernières années, le domaine de la télédétection a fortement évolué dans un contexte de Big Data avec un accès massif aux données. Au niveau satellitaire notamment, le nombre de plateformes n'a cessé d'augmenter et permet aujourd'hui un monitoring de la terre dans différentes bandes du spectre électromagnétique (radar, visible, hyperspectral, lidar, etc). Ce monitoring est d'autant plus intéressant que les résolutions spatiales et temporelles se sont nettement améliorées permettant une extension du domaine d'application de l'imagerie satellitaire.

Dans ce contexte où l'on bénéficie de jeux de données variés sur une même zone, un des besoins est d'en faire la fusion afin de tirer profit au mieux de l'information complémentaire que contiennent ces données. Pour cela, le recalage des données est indispensable, avec une exigence de grande précision pour certaines applications.

Cependant, dans le cas de données hétérogènes, la nature différente des images (exemple, optique/radar) rend le recalage difficile. Parmi les approches existantes, certaines consistent à passer par une extraction de primitives dans les images et, à partir de leur mise en correspondance, à estimer une transformation géométrique permettant de passer d'une image à l'autre. Ce type d'approche repose sur une hypothèse forte d'une transformation rigide entre les images, ce qui n'est pas toujours vérifié dans la pratique. Une alternative permettant de s'affranchir d'une telle hypothèse, consiste à calculer le déplacement au niveau de chaque pixel de l'image, et dans ce cas, on parle de recalage dense. C'est le cas de l'algorithme GeFolki que propose le DTIS qui repose sur une méthode de flot optique ayant fait l'objet d'adaptations pour s'appliquer au cas de données hétérogènes. Une telle approche a donné de bons résultats dans certains cas mais reste sensible au paramétrage, plus particulièrement pour le recalage optique/radar. D'autre part, les approches mentionnées ci-dessus n'exploitent pas le caractère multidimensionnelle des données comme en hyperspectrale ou en radar avec la polarimétrie. Enfin, les travaux les plus récents concernant le recalage s'intéressent aux méthodes de deep learning. Si dans le cas d'images homogènes, elles donnent d'excellentes performances, en revanche, elles sont encore peu développées dans le cas de données hétérogènes, compte tenu sans doute de la difficulté à disposer de bases d'apprentissage suffisantes.

Récemment, le DTIS a investi sur les outils de constitution de bases d'apprentissage optique/radar et a pu ainsi constituer une base complète sur toute la France, à partir de données Sentinel 1 et 2, donc basse résolution. L'objectif de ce stage sera donc de s'appuyer sur cette base et de mettre en œuvre différentes architectures de deep learning pour le recalage de données hétérogènes. Ce stage pourra se poursuivre, si le candidat est intéressé, par une thèse permettant d'étendre la thématique du recalage au cas de données radar/optique très hautes résolution ou/et en considérant le caractère multidimensionnel des données concernées.

Le candidat bénéficiera d'un environnement privilégié où, en particulier, il sera sensibilisé à différents

projets de recherche que mène actuellement le DTIS et pour lesquels, les résultats du stage seront valorisés.

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 type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : **Oui**

Durée du stage : Minimum : 6 mois Maximum : 6 mois

Période souhaitée : à partir de février 2019

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Compétences solides en informatique et traitement d'images, compétences souhaitées en deep learning.

Ecoles ou établissements souhaités :

Très grandes écoles d'ingénieur/Master 2 recherche