

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DTIS-2018-039**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. :
DTIS

Tél. : +33180386592

Responsable du stage : Alexandre Boulch,
Bertrand Le Saux

Email : alexandre.boulch@onera.fr
bertrand.le_saux@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Domaine d'étude : Intelligence Artificielle, Vision par Ordinateur

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

Intitulé : Réseaux de neurones multi-vues pour la classification de nuages de points 3D

Sujet :

Les données 3D sont en train de remplacer les images pour la perception de l'environnement dans de nombreux cas de figure : voiture automatique, robotique, cartographie urbaine, biométrie. Elles sont généralement constituées de nuage de points (positions dans l'espace) avec une radiométrie associée. Avec l'émergence de capteurs abordable pour le grand public (Kinect, capteur 3D de l'iPhone X) ou les professionnels (scanners lasers) ainsi que le développement de techniques robuste de photogrammétrie (reconstruction de la 3D à partir de plusieurs photos), les nuages de points sont devenus les données d'entrée de nombreux algorithmes pour la reconstruction de surfaces, la compréhension sémantique (donner du sens à la scène observée), ou encore l'animation 3D.

L'objectif de ce stage est de concevoir et développer des algorithmes de classification de données 3D et de segmentation sémantique de scènes 3D. Il s'appuiera sur les approches par réseaux convolutifs multivues SnapNet développées à ONERA/DTIS, qui sont aujourd'hui en tête de l'état de l'art pour la cartographie urbaine (Semantic 3D benchmark <http://semantic3d.net> , **[Boulch 2017]**) et pour la robotique (benchmark NYUv2 et SUNRGBD **[Guerry 2017]**).

Un problème spécifique sera la reconnaissance de primitives géométriques et leur exploitation pour améliorer la classification. En effet, les points ne contiennent que peu d'information (position et parfois couleur) eu égard à l'espace mémoire nécessaire pour les stocker. Afin de gagner un niveau d'abstraction dans le nuage de point, il est possible d'y extraire des primitives géométriques (plans, cylindres, sphère...). Les techniques classiques **[Schnabel 2007]** se basent sur des considération purement géométriques et statistiques, nous nous proposons dans de cestage d'y parvenir en utilisant des techniques d'apprentissage.

Concrètement, le stagiaire aura à étudier l'apport des techniques d'apprentissage pour l'extraction des primitives et l'estimation des leur paramètres. Il utilisera des réseaux de neurones profonds (deep learning) au travers de librairies en accès libre (Pytorch, Tensorflow,...). Enfin, il montrera l'apport de la méthode développée sur des benchmarks de segmentation sémantique 3D pour la robotique indoors et la cartographie urbaine.

Ce stage sera l'occasion pour le candidat de gagner en compétences théoriques (en apprentissage et en géométrie) et pratiques (programmation Python et peut-être C++, librairies de Deep Learning).

[Boulch 2017] Boulch, A., Saux, B.L. and Audebert, N., 2017, April. Unstructured point cloud semantic labeling using deep segmentation networks. In Eurographics Workshop on 3D Object Retrieval (Vol. 2).

[Guerry 2017] Guerry J., Boulch. A, Le Saux B., Moras J., Plyer A. and Filliat D., SnapNet-R: Consistent 3D Multi-View Semantic Labeling for Robotics, to appear ICCV Workshop 3D Reconstruction Meets Semantics 2017

[Schnabel 2017] Schnabel, R., Wahl, R. and Klein, R., 2007, June. Efficient RANSAC for point-cloud shape detection. In Computer graphics forum (Vol. 26, No. 2, pp. 214-226). Blackwell Publishing Ltd.

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 : 5 mois Maximum :

Période souhaitée : Janvier - Septembre

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis : Apprentissage automatique Traitement d'image ou géométrie algorithmique. Programmation en langage script (Python de préférence) Notions de langage compilés (C/C++) optionel	Ecoles ou établissements souhaités : Grandes Écoles Master 2 de recherche en apprentissage et/ou traitement d'images
---	--