

Recrutement d'un (e) doctorant (e)

Traitement d'images et Apprentissage automatique : Application aux données 3D de type nuages de points

- Type d'offre : Offre d'emploi
- Contrat : CDD
- Salaire : 23 500 Brut/Annuel
- Type de thèse : CIFRE
- Lieu de travail : laboratoire de recherche L@bISEN Yncréa Ouest – Brest / ECR Environnement Larmor Plage
- Spécialité : Traitement d'images — Apprentissage Automatique — Analyse de Données (une expérience en analyse de données 3D serait un plus).
- Date limite de candidature : 01/06/2021

Le Groupe ECR Environnement :

ECR Environnement est une société en forte croissance. Elle compte à ce jour 250 personnes réparties dans différentes agences sur toute la France. Elle est spécialisée en ingénierie du sol et de l'aménagement ainsi qu'en topographie et en géotechnique. ECR Environnement s'efforce d'apporter à l'ensemble de ses interlocuteurs ses connaissances, sa rigueur et toute son objectivité sur chaque projet (qu'il s'agisse de missions géotechniques complexes ou d'études de sol avant construction). L'association des compétences dans les deux métiers de la topographie et de la géotechnique est fortement différenciateur. ECR Environnement souhaite développer des processus innovants intégrant l'association des deux techniques.

Laboratoire de Recherche L@bISEN Yncréa Ouest – Brest :

L'ISEN Yncréa Ouest est une école d'ingénieur post-bac reconnue comme un établissement d'enseignement supérieur privé d'intérêt général sous contrat avec le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Les activités de recherche de l'équipe d'accueil (L@bISEN de l'Yncréa Ouest) sont centrées essentiellement sur le traitement optique de l'information, traitement d'images, Vision par ordinateur, IOT, IA, Smart buildings,

Missions :

Activités R&D :

Lors de campagnes de scan (nuage de points 3D) de bâtiments en vue de la réalisation de plans informatisés deux verrous technologiques viennent limiter l'automatisation de la tâche. 1. La taille des données acquises. 2. L'absence de lien direct entre les points 3D et les structures du bâtiment (poutres, ouvertures, tuyaux...). Ainsi les données du scan ne sont pas exploitables directement pour en faire des plans ce qui oblige un opérateur à recréer toutes les structures à la main sur Autocad. En particulier, celui-ci doit cliquer sur des points qu'il suppose être une droite, une courbe... et créer ainsi par superposition un plan vectoriel Autocad. Ces opérations sont très longues à effectuer.

Afin de rendre plus efficaces ces actions, il est nécessaire de développer des aides à la réingénierie. Après avoir éventuellement sélectionné une zone du nuage de points (ex. bâtiment 3D), nous souhaiterions pouvoir analyser et traiter les données automatiquement (**Nettoyage, Projection en 2D, Segmentation, Détection de contour, Filtrage, ...**) afin de proposer des figures géométriques parmi un ensemble de formes approchantes.

Pour cela, des algorithmes classiques et d'apprentissage automatique devront être testés et adaptés pour analyser et reconnaître les structures émergentes du nuage de points.

Enfin, les développements devront sans doute être intégrés sous forme d'Addon à Autocad.

Vos activités de R&D donneront lieu à :

- Une intégration au sein des équipes de recherche de l'ISEN Yncréa Ouest.
- La proposition de méthodes innovantes pour le traitement des données 2D et 3D.
- La participation aux publications scientifiques de niveau international.
- La création et la mise en place de prototypes.
- ...

Approches méthodologiques et techniques envisagées :

- Etat de l'art sur le traitement/segmentation des nuages de points 3D
- Etude avancée et critique des méthodes de littérature pour le traitement/segmentation des nuages de points 3D en utilisant l'apprentissage profond
- L'implémentation de quelques-unes de ces méthodes en python sera un plus pour une bonne compréhension des approches existantes.
- Proposition de nouvelles approches permettant d'améliorer l'existant
- Développement d'un système opérationnel de la construction d'une maquette numérique à partir d'un nuage de points 3D

Références succinctes :

[1] Yulan Guo, Hanyun Wang, Qingyong Hu*, Hao Liu*, Li Liu, and Mohammed Bennamoun. (2019), "Deep Learning for 3D Point Clouds: A Survey".arXiv preprint arXiv:1912.12033

[2] Qi, C. R., Su, H., Mo, K., & Guibas, L. J. (2017), "Pointnet: Deep learning on point sets for 3d classification and segmentation". In Proceedings of the IEEE CVPR (pp. 652-660).

[3] Macher, H. (2017). Du nuage de points à la maquette numérique de bâtiment: reconstruction 3D semi-automatique de bâtiments existants (Doctoral dissertation, Université de Strasbourg).

[4] Macher, Hélène, Tania Landes, and Pierre Grussenmeyer. "POINT CLOUDS SEGMENTATION AS BASE FOR AS-BUILT BIM CREATION." ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences 2 (2015).

[5] Macher, Hélène, Tania Landes, and Pierre Grussenmeyer. "From point clouds to building information models: 3D semi-automatic reconstruction of indoors of existing buildings." *Applied Sciences* 7.10 (2017): 1030.

[6] Macher, Hélène, et al. "Semi-automatic segmentation and modelling from point clouds towards historical building information modelling." *Euro-Mediterranean Conference*. Springer, Cham, 2014.

Profil du Candidat (e) :

Pour cette thèse, nous recherchons un (e) jeune doctorant (e) fortement motivé (e) et ayant un goût prononcé pour l'innovation. Il/elle devra participer au développement de prototypes qui s'intégreront dans les solutions utilisées par ECR Environnement et L@bISEN Yncréa Ouest.

Concernant les aspects liés à la recherche, le/la candidat (e) devra être titulaire d'un Master avec des compétences en vision par ordinateur. Il/elle est aussi nécessaire qu'il/elle ait une expérience en apprentissage automatique et/ou en fouille de données. Une expérience en analyse de données 3D serait un plus.

Pour le côté développement, le profil recherché devra avoir la maîtrise de la programmation, objet, structurée et algorithmique. Une maîtrise des langages Python, C sont des prérequis et une connaissance du langage C++ et de la bibliothèque OpenCV seraient un plus.

Un bon niveau en mathématique semble naturellement nécessaire avec notamment une expérience réussie dans les techniques d'apprentissage automatique (de type réseau de neurones dans l'idéal).

Une ouverture d'esprit suffisante pour s'intégrer dans une nouvelle équipe est demandée pour s'imprégner rapidement de métiers et d'univers inconnus dans le but de comprendre les enjeux.

Procédure de Recrutement :

Le poste en contrat à durée déterminée (3 ans) est à pourvoir dès que possible, au plus tard le 01/07/2021.

Les candidats doivent fournir une lettre de motivation manuscrite, un curriculum vitae (2 pages max) et une notice individuelle ou un CV détaillé.

Les 3 ou 4 meilleurs profils seront invités à faire un exposé de 20 à 30 minutes qui sera suivi d'une séance de questions devant la commission de spécialistes.

Contacts :

- **Youssef Mouchid** (Enseignant-Chercheur ISEN Yncréa Ouest)
Email : youssef.mouchid@isen-ouest.yncrea.fr
- **Ilyass Abouelaziz** (Ingénieur R&D chez ECR Environnement)
Email : iabouelaziz@ecr-environnement.com
- **Ayman Alfalou** (Directeur de la Recherche ISEN Yncréa Ouest)
Email : ayman.al-falou@isen-ouest.yncrea.fr
- **Anthony Foulon** (Directeur opérationnel chez ECR Environnement)
Email : afoulon@ecr-environnement.com