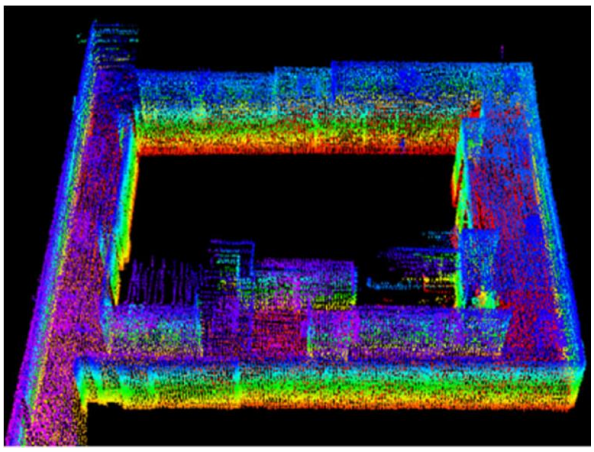
Département Intelligence Ambiante et Systèmes Interactifs
Laboratoire Vision pour la Modélisation & la Localisation

Proposition de stage 2020
3- Amélioration d'une odométrie basée LIDAR par fusion de données inertielles

Contact: bruno.petit2@cea.fr
Référence: *st3D-3*

Contexte du stage



Les algorithmes de SLAM (*Localisation et cartographie simultanée*) permettent d'estimer en temps réel la trajectoire d'un système tout en reconstruisant sous forme d'un nuage de points 3D l'environnement observé. La cartographie est d'autant meilleur que l'odométrie est correcte. Cependant les approches existantes d'odométrie LIDAR ne fonctionnent que si le déplacement du LIDAR ne présente pas de mouvements brusques (ce qui induit de la distorsion du nuage de point) et si l'environnement ne contient pas d'objet mobile. Pour combler ces lacunes, la fusion avec les données provenant d'un capteur inertiel (IMU) permet d'obtenir une localisation lorsque l'odométrie LIDAR est mise en défaut.

Afin de répondre à cette problématique, nous développons un algorithme de SLAM LIDAR couplé à d'autres capteurs. Les approches de fusion avec une centrale inertielle (IMU) connaissent un essor récent[1], et différentes méthodes sont utilisées. Nous nous concentrerons sur une méthode d'optimisation probabiliste basée graphe de contrainte[2].

Objectifs

Ce stage a pour objectif d'améliorer l'odométrie LIDAR implémentée au laboratoire, en s'appuyant sur des publications de l'état de l'art. L'odométrie ainsi implémentée sous forme de graphe de contrainte permettra l'ajout de contraintes inertielles qui permettront d'améliorer la localisation.
Un dataset LIDAR-IMU du laboratoire permettra de valider la solution implémentée.

Compétences développées au cours du stage

Ce stage permettra à l'étudiant de développer ses compétences en fusion de capteurs et d'approfondir ses connaissances des capteurs LIDAR et IMU.

---

[1] **A Survey of Simultaneous Localization and Mapping,** Baichuan Huang, Jun Zhao, Jingbin Liu
[2] **IN2LAAMA: INertial Lidar Localisation Autocalibration And MApping,** Cedric Le Gentil, Teresa Vidal-Calleja, and Shoudong Huang

Compétences requises :

Le candidat devra disposer d'une bonne maîtrise d'un langage de programmation (C++, Python ou Matlab) et idéalement de compétences en fusion de capteurs (filtres Bayésiens, Kalman) et en Optimisation non-linéaire.

Formation / Niveau d'étude	Ingénieur, Master 2 / Bac+5
Possibilité poursuite	Oui, en thèse ou CDD selon profil.
Durée	6 mois
Lieu	Palaiseau (91) – Centre d'intégration de Nano-INNOV
Indemnités de stage	Entre 700 € et 1400 € suivant formation. Aide au logement / transport / restauration.

Informations générales

Formation / Niveau d'étude	Ingénieur, Master 2 / Bac+5
Possibilité poursuite	Oui, en thèse ou CDD selon profil.
Durée	6 mois
Lieu	Palaiseau (91) – Centre d'intégration de Nano-INNOV
Indemnités de stage	Entre 700 € et 1400 € suivant formation. Aide au logement / transport / restauration.

Candidatures

- Joindre CV + lettre de motivation à **bruno.petit2@cea.fr** avec le nom du stage auquel vous postulez
- Ne pas hésiter à détailler les projets ou cours auxquels vous avez participé
- Indiquer les dates de début/fin de stage envisagées.
- Ce stage pourra prendre une orientation recherche ou industrie en fonction du profil du candidat