

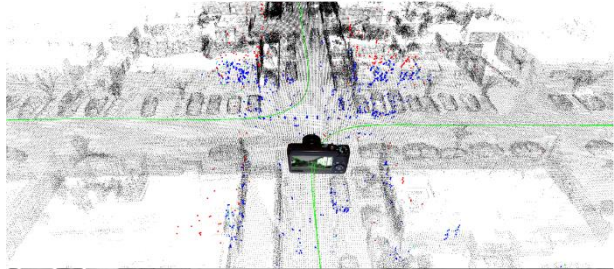
Proposition de stage 2025

Localisation d'un robot mobile dans une carte LIDAR à partir d'une camera RGB

Contact : vincent.gay-bellile@cea.fr

Contexte du stage

La localisation précise d'un robot mobile est une condition essentielle pour la navigation autonome. Une approche couramment utilisée consiste à faire correspondre les données des capteurs embarqués sur le robot à une carte préalablement établie. De nombreuses méthodes existantes reposent sur l'utilisation du même type de capteur (LiDAR ou caméras) pour la cartographie et la localisation. Les capteurs LiDAR offrent des mesures de distance très précises et les solutions permettant de créer des cartes LIDAR à grande échelle sont largement répandues. Toutefois, ces capteurs sont souvent coûteux et encombrants, ce qui les rend difficilement intégrables sur des robots ou des drones de tailles limitées. Les caméras sont quant-à-elles peu coûteuses, légères et largement disponibles, mais il existe peu de solutions robustes pour la création de cartes visuelles à grande échelle. De plus, l'appariement entre une image et une carte visuelle est souvent sensible aux changements d'illumination et aux variations de point de vue. L'objectif de ce stage est de tirer parti des avantages de ces deux types de capteurs en utilisant un LiDAR pour la cartographie et une caméra pour la localisation.



Objectifs du stage

L'objectif de ce stage est de développer deux approches complémentaires pour la localisation d'une caméra dans une carte LiDAR :

Suivi de pose 6-DoF : La première méthode consistera à suivre en continu la pose 6 degrés de liberté (6-DoF) d'une caméra dans une carte 3D issue d'un LiDAR. Cette solution devra permettre une localisation précise et temps réel sous l'hypothèse qu'une estimation initiale approximative de la pose du robot est disponible.

Relocalisation vision/LiDAR : La seconde approche visera à estimer la localisation globale du robot dans une carte LiDAR, sans aucune information préalable sur sa position initiale. Elle a pour objectif de servir d'initialisation à la méthode de suivi et, par conséquent, ne nécessite pas de fonctionner en temps réel.

Compétences souhaitées

Le candidat devra disposer d'une bonne maîtrise du C++ et de python et d'une forte connaissance en vision par ordinateur.

Compétences développées au cours du stage

Ce stage permettra à l'étudiant de découvrir différents domaines de recherche en intelligence artificielle : la localisation, la reconstruction 3D, ... L'étudiant aura l'opportunité de travailler avec une équipe de chercheurs seniors mais aussi de doctorants.



CEA Tech LIST

Les activités de recherche du CEA Tech LIST sont centrées sur les systèmes à logiciel prépondérant. Ces activités s'articulent autour de trois thématiques: les Systèmes Embarqués (architectures et conception de systèmes, méthodes et outils pour la sûreté des logiciels et des systèmes, systèmes de vision intelligents), les Systèmes Interactifs (ingénierie de la connaissance, robotique, réalité virtuelle et interfaces sensorielles) et les Capteurs et le traitement du signal (instrumentation et métrologie des rayonnements ionisants, capteurs à fibre optique, contrôle non destructif).

Le CEA Tech LIST a de nombreux partenariats avec les grands acteurs industriels du nucléaire, de l'automobile, de l'aéronautique, de la défense et du médical pour étudier et développer des solutions innovantes adaptées à leurs besoins. Il réalise une recherche qui va du concept de système jusqu'au démonstrateur, contribuant au transfert de technologies et à l'innovation par l'émergence de nouvelles entreprises.

Laboratoire Vision pour la Modélisation et la Localisation (LVML)

Laboratoire Vision pour la Modélisation et la Localisation (LVML) du CEA Tech LIST mène des recherches en vision par ordinateur et intelligence artificielle. Nous adressons en particulier les problématiques suivantes :

- Géolocalisation et cartographie d'environnement par vision et fusion de capteurs (robotique mobile, drones...)
- Systèmes et de vision pour la robotique : préhension, manipulation, assemblage d'objets...
- Contrôle de conformité, détection de défauts géométriques, colorimétriques, etc...
- Analyses hyperspectrales : détection de matériaux, tri,
- Correction, amélioration d'images et vidéos (superrésolution, upframing, ...)
- Compression de réseaux de neurones
- ...

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 vincent.gay-bellile@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