



Proposition de stage 2024-2025

Intégration d'IA dans la reconstruction 3D

Contact : romain.dupont@cea.fr

Contexte du stage

Le CEA LIST développe une chaîne complète de reconstruction 3D dense depuis une séquence d'images ou vidéo. L'application principale est la cartographie 3D, qu'elle soit urbaine ou architecturale, à visée robotique, en usine par exemple, ou métrologique. Le stage s'intéressera ici à l'un des maillons faibles de cette chaîne, le calcul de la trajectoire des caméras et le calcul des points d'intérêts 3D éparses mais robustes. Cette partie appelée SFM (Structure-From-Motion) est le pilier d'une bonne reconstruction 3D et se doit d'être infaillible face aux différents contextes rencontrés : mouvements de caméra rapides, système mono ou multi-capteurs sans GPS ni IMU, environnements inhabituels ou hostiles, etc.

Malgré les récents développements en vision, cette brique reste fragile et ce stage aura pour objectif d'en robustifier ses performances en incorporant des briques basées sur l'IA, telles que détecteur de points et des algorithmes de matching basés sur l'apprentissage, et les LLM.

Objectifs du stage

Le stage consiste en

- 1) Prendre en main la chaîne algorithmique de la reconstruction 3D, notamment la brique SFM
- 2) Identifier les lacunes actuelles
- 3) Incorporer de nouveaux détecteurs de points d'intérêt basés sur l'IA
- 4) Incorporer un LLM pour améliorer les performances du SFM
- 5) Évaluer les résultats sur des grands jeux de données

Selon les résultats obtenus et le profil du candidat, une poursuite en thèse pourra être envisagée.

Compétences

Maîtriser Python et le C++ est indispensable, ainsi qu'une expérience avec PyTorch. Des connaissances en vision par ordinateur (traitement d'images, modélisation 3D, SLAM) sont un gros plus.

Informations générales

Formation / Niveau d'étude	Ingénieur, Master 1 ou Master 2 / Bac+5
Possibilité poursuite	Oui, en thèse ou CDD selon profil.
Nationalité	Européenne (contrainte projet)
Durée	4-6 mois
Lieu	Palaiseau (91) – Centre d'intégration de Nano-INNOV Accès via RER B (arrêt Le Guichet ou Massy-Palaiseau)
Indemnités de stage	Entre 700 € et 1400 € suivant formation (grille fixe). Aide au logement / transport / restauration.



Candidatures

- Joindre CV + bulletins de notes + rapports de projet à romain.dupont@cea.fr avec le nom du stage auquel vous postulez. Lettre de motivation bienvenue.
- Indiquer les dates de début/fin de stage envisagées.

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
- ...