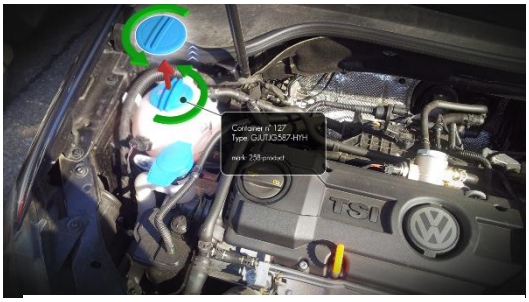
Département **I**ntelligence **A**mbiante et **S**ystèmes **I**nteractifs
Laboratoire **V**ision pour la **L**ocalisation et la **M**odélisation

Proposition de stage 2020
2-Recalage automatique d'objet 3D à l'aide de méthode géométrique

Contact: steve.bourgeois@cea.fr
Référence: *st3D-2*

Contexte du stage

La localisation 3D fine d'un objet consiste à estimer précisément la position 3D et l'orientation 3D d'un objet par rapport à une (voire plusieurs) caméra qui l'observe. Il s'agit là d'une brique essentielle de nombreuses applications de robotique, de Réalité Augmentée, etc. La précision de cette localisation et la capacité du système à estimer lui-même la précision de sa mesure sont des éléments critiques pour ces applications, en particulier dans le milieu industriel.



Réalité Augmentée pour l'aide à la maintenance

Aujourd'hui, si de plus en plus de travaux sont menés sur la localisation d'objet par Apprentissage Profond, la précision atteinte par celle-ci restent en-deçà des précisions requises pour nombre de tâches dans l'industrie. Une solution consiste alors à raffiner ces estimations grossières à l'aide d'algorithmes reposant sur des approches géométriques.
Ces méthodes de raffinement, généralement désignées sous le terme de recalage 3D basé modèle (ou « model based 3D registration »), consistent à aligner des primitives de l'image observée (eg. des contours) avec les éléments du modèle 3D qui leur correspondent (eg. des arêtes du modèle 3D). La difficulté de cette tâche réside principalement dans l'établissement de ces correspondances entre le modèle 3D et l'image.

Objectifs

Ce stage a pour objectif d'améliorer la précision et la robustesse d'une méthode de recalage basé modèle disponible au sein du laboratoire[1]. Les travaux menés viseront à dépasser l'état de l'art en termes :

- d'extraction de primitives issues du modèle 3D;
- de mise en correspondance entre les primitives issues de l'image et celle issues du modèle 3D ;
- d'estimation de l'incertitude sur la mesure fournie.

En fonction des résultats obtenus, la rédaction d'un article pour soumission à une conférence scientifique internationale sera envisagée.

Compétences développées au cours du stage

Ce stage permettra à l'étudiant de développer ses compétences en vision par ordinateur et perception 3D. Il aura l'opportunité de mettre en œuvre et d'approfondir ses connaissances en programmation dynamique, en optimisation non linéaire et en optimisation des temps de traitements. Enfin, ce stage permettra la découverte du domaine de la Réalité Augmentée et de la vision artificielle pour la robotique.

[1]Localization of 3D objects using model-constrained SLAM. A. Loesch, S. Bourgeois, V. Gay-Bellile, O. Gomez, M. Dhome, Machine Vision Applications 29(7): 1041-1068 (2018)

Compétences requises :

Le candidat devra disposer de notions de vision par ordinateur ainsi que de compétence en programmation C++.

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 **steve.bourgeois@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