

Reconstruction d'environnement d'un robot mobile par caméra avec apprentissage neuronal combiné à une localisation multi-capteurs : application à la navigation d'un RB-1

Proposé par : Aladine Chetouani (Images & Vision) - Cyril Novales (Robotique) - Yasmina Becis (Automatique)

L'objectif de ce stage de Master est d'exploiter les techniques d'intelligence artificielle développées pour la vision par ordinateur et de les intégrer à un système SLAM (Simultaneous Localization And Mapping) afin de faire évoluer un robot mobile autonome. Nous désirons associer la vision, via une caméra embarquée, à un système de fusion de capteurs existants (télémètre laser, IMU (centrale inertielle) et odométrie) et étudier son apport sur la reconstruction de l'environnement et la localisation. Pour cela l'étudiant en stage de Master devra, dans un premier temps, prendre en main le robot mobile aussi bien sur sa composition (i.e. capteurs disponibles) que sur son environnement de développement, à savoir, ROS (Robot Operating System). Dans un second temps, il devra implémenter des modèles d'apprentissage profond permettant de détecter des obstacles et tester leur performance en cas réels. Enfin, il implémentera une ou des méthodes de reconstruction (i.e. SLAM) basées sur des modèles d'apprentissage. Les développements ainsi réalisés seront testés et évalués sur le robot mobile.

Le travail se déroulera donc en 3 phases :

1re phase : Application de détection d'objets appliquée au robot mobile RB1 sur la Jetson. Prise en main du robot et de sa programmation sous ROS. Extraction de position relative du robot pour le module de localisation multicapteurs.

2e phase : Reconstruction de l'environnement avec la vision neuronale, en utilisant un SLAM. Intégration de la vision/détection pour la Localisation.

3e phase : Validation expérimentale quantitative sur le robot RB-1 avec une "motion capture". Rédaction d'une publication.

Appuis :

- Etudiants en thèse
- Equipe du projet Endorse/Respect

Matériel de développement lors du stage :

- Robot Mobile RB-1 BASE de Robotnik avec télémétrie laser 1 nappe, caméra 3D et IMU
- Camera avec carte graphique de calcul Jetson
- Programmation sous ROS (C++ et Python)
- Calibration avec le système Vicon

Profil du candidat :

- Maîtrise de la programmation (C, Python) ; quelques connaissances de ROS.
- Computer vision & Machine learning (deep learning)
- Déplacement de robots mobiles.

Candidature par courriel avant le 20 janvier 2023. Lettre de motivation et CV adressés à :

aladine.chetouani@univ-orleans.fr, yasmina.becis@univ-orleans.fr, cyril.novales@univ-orleans.fr