

## Fiche de stage

### Sujet du stage : Task-Aware Robotic Grasp and manipulation using VLMs

Encadrant·e·s : Stéphane Doncieux, Mahdi Khoramshahi

Date de début du stage : dès que possible

Durée du stage : 6 mois

Niveau d'études souhaité : Master 2

Laboratoire d'accueil : ISIR (*Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique*), Campus Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu, 75005 Paris.

## Personne à contacter

Prénom Nom : Emiland GARRABE

Email : [emiland.garrabe@isir.upmc.fr](mailto:emiland.garrabe@isir.upmc.fr)

Envoyer votre candidature par mail, avec [Stage] en objet, un CV et une lettre de motivation.

## Description du stage (en français)

### Résumé :

Ce stage se concentre sur la poursuite et le développement d'algorithmes pour la planification robotique contextuelle, avec un accent particulier sur l'intégration avec des robots mobiles tels que Tiago de PAL Robotics. En s'appuyant sur des travaux antérieurs combinant des algorithmes de diversité de qualité (Quality Diversity) et des modèles de langage de grande taille (LLMs) pour la préhension orientée tâche, ce stage visera à étendre ces méthodologies pour inclure des stratégies de placement contextuel et l'intégration avec les systèmes de contrôle. Le projet ambitionne de connecter le raisonnement des tâches à un haut niveau avec des systèmes de contrôle robotique opérationnels, permettant ainsi des expérimentations et des évaluations dans des environnements complexes.

### Références:

- <https://qdgrasp.github.io/>
- <https://arxiv.org/pdf/2411.14917>

### Objectifs du stage :

- Développer des algorithmes de planification contextuelle intégrant le raisonnement sémantique et le contrôle robotique.
- Renforcer les capacités des LLM/VLMs pour déterminer des stratégies de préhension et de placement adaptées aux tâches.
- Intégrer ces algorithmes aux systèmes de contrôle du robot mobile Tiago.
- Réaliser des validations expérimentales dans des scénarios variés pour évaluer les améliorations de performance dans l'exécution des tâches et l'adaptabilité.

Sous la co-tutelle de :

### Profil recherché :

- Étudiant en Master en robotique, informatique, intelligence artificielle ou un domaine connexe.
- Expérience préalable dans des projets ou cours sur l'apprentissage automatique ou les systèmes robotiques.
- Solide formation en robotique, intelligence artificielle et systèmes de contrôle.

### Compétences requises :

- Maîtrise de la programmation en Python.
- Familiarité avec les frameworks ROS/ROS2 pour les applications robotiques.
- Bonne compréhension des modèles d'apprentissage automatique, en particulier des modèles de langage de grande taille (LLMs).
- Connaissance des systèmes robotiques et de leur fonctionnement.
- Solides compétences analytiques et en résolution de problèmes.

### Description du stage (en anglais)

**Subject:** Task-Aware Robotic Grasp and manipulation using VLMs

### Abstract:

This internship focuses on the continuation and further development of algorithms for task-aware robotic planning, emphasizing integration with mobile robots such as Tiago from PAL Robotics. Building upon prior work that combines Quality Diversity algorithms with large language models (LLMs) for task-oriented grasping, this internship will aim to extend these methodologies to include task-aware placement and control integration. The project seeks to bridge high-level task reasoning with real-world robotic control systems, enabling experiments and evaluations in complex environments.

### References:

- <https://qdgrasp.github.io/>
- <https://arxiv.org/pdf/2411.14917>

### Internship Objectives:

- Further develop algorithms for task-aware planning that integrate semantic reasoning with robotic control.
- Enhance the capability of LLM/VLMs to determine task-specific grasping and placement strategies.
- Integrate these algorithms with the control systems of Tiago mobile robot.
- Conduct experimental validation in diverse scenarios to evaluate performance improvements in task completion and adaptability.

### Required Profile:

- Master's student in Robotics, Computer Science, AI, or a related field.
- Previous coursework or projects in machine learning or robotic systems.
- Strong background in robotics, artificial intelligence, and control systems.

### Required skills :

- Proficiency in Python programming.
- Familiarity with ROS/ROS2 frameworks for robotics applications.
- Understanding of machine learning models, particularly large language models (LLMs).
- Knowledge of robotic systems and their operations.
- Strong analytical and problem-solving skills.

Sous la co-tutelle de :