



Internship Master 2

Title: Control of an Autonomous and Intelligent UAV

Context :

Autonomous navigation of a UAV requires the integration of various functions: localization, obstacle detection, control, and decision-making for trajectory tracking in a variable environment subject to unpredictable disturbances. In this context, we aim to implement a platform capable of moving autonomously. It will integrate SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) techniques and ensure data collection, which will be processed by AI for decision-making.

The UAV platform will be equipped with a depth camera, lidar, and additional sensors if needed. This internship involves developing a navigation system (localization, perception, decision-making) to enable the UAV's autonomous operation. Communication and transmission functionalities will also be explored.

Objectives :

1. Sensor Integration:

Study and understand the characteristics and specifications of LIDAR sensors, cameras, ultrasonic sensors, GPS, and the inertial measurement unit (IMU) embedded in the vehicle.

2. Improvement of UAV Control :

- Design and implement control algorithms.
- Ensure the safety and efficiency of autonomous operation by developing AI-based algorithms for real-time decision-making and trajectory planning to react to unexpected obstacles.

3. Multi-Sensor Data Fusion for Localization:

Develop data fusion algorithms to combine information from multiple sensors to improve localization accuracy, particularly through semantic SLAM approaches.

4. Integration of GPS-INDOOR and the Inertial Unit:

Explore optimal utilization methods for GPS and the inertial unit to refine **localization, especially in urban or challenging environments.**

5. Experimental Validation:

Design representative test scenarios to evaluate the performance of the integrated system.

This internship provides an opportunity to develop advanced skills in data fusion, control algorithms, and system integration for autonomous vehicles.

Start Date of internship: 15 February 2025 for 6 months

Location of Master 2 internship : Laboratoire d'Informatique, BioInformatique, Systèmes Complexes (Université d'Evry –Paris Saclay)

Names and contact details of project leaders:

Naima AitOufroukh-Mammar : naima.aitoufroukh@univ-evry.fr

Yasmina SADI : yasmina.sadi@univ-evry.fr

Stage Master 2 :

Titre : Commande d'un UAV autonome et intelligent

Contexte :

La navigation autonome d'un UAV nécessite l'intégration de différentes fonctions : la localisation, la détection des obstacles, la commande et la prise de décision pour le suivi de trajectoire dans un environnement variable est sujet à des perturbations non prévisibles. Dans ce contexte, nous souhaitons mettre en œuvre une plateforme apte à se déplacer de façon autonome. Elle intégrera les techniques de SLAM et assurera un recueil de données qui seront traitées par l'IA pour la prise de décision.

La plateforme UAV sera équipée de caméra de profondeur, de lidar et par d'autres capteurs si besoin. Ce stage consiste à développer un système de navigation (localisation, perception, prise de décision) qui permettra l'évolution autonome de l'UAV. Des fonctionnalités de transmission et de communication seront également explorées.

Objectifs du stage :

1. Intégration des capteurs :

- Étudier et comprendre les caractéristiques et les spécifications des capteurs LIDAR, la caméra, des capteurs ultrasons, du GPS et de la centrale inertielle, embarqués sur le véhicule.

2. Amélioration de la commande de l'UAV:

- Concevoir et implémenter des algorithmes de commande
- Assurer la sécurité et l'efficacité de la conduite autonome en mettant en place des algorithmes basés sur l'IA et permettant la prise de décision en temps réel pour la planification de trajectoire afin de réagir aux obstacles imprévus.

3. Fusion de données multi-capteurs pour la localisation :

- Développer des algorithmes de fusion de données pour combiner les informations provenant de plusieurs capteurs afin d'améliorer la précision de la localisation notamment par des approches de SLAM sémantique.

4. Intégration du GPS-INDOOR et de la centrale inertielle :

- Explorer les méthodes d'utilisation optimale du GPS et de la centrale inertielle pour peaufiner la localisation, en particulier dans des environnements urbains ou difficiles.

5. Validation expérimentale :

- Concevoir des scénarios de test représentatifs pour évaluer les performances du système intégré.

Ce stage permet de développer des compétences avancées en fusion de données, en algorithmes de commande et en intégration de systèmes pour les véhicules autonomes.

Début de stage : 15 février 2025 pour 6 mois

Lieu du stage : Laboratoire d'Informatique, BioInformatique, Systèmes Complexes (Université d'Evry –Paris Saclay)

Contacts :

Naima AitOufroukh-Mammar : naima.aitoufroukh@univ-evry.fr

Yasmina SADI : yasmina.sadi@univ-evry.fr