

2SC6090 - Inspection de bâtiment par un drone (quadricoptère) semi-autonome

Responsables : **Herve FREZZA-BUET , Jeremy FIX , Joël LEGRAND**

Langues d'enseignement : **ANGLAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE METZ**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **40**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **24**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Les étudiants travailleront sur les problématiques liées à l'inspection technique par drones (diagnostic visuel et thermique) d'environnements intérieurs. Ils apporteront ainsi des réponses à des besoins en termes d'amélioration de performances énergétiques et de détection d'éventuelles dégradations, permettant en particulier des économies non négligeables au niveau des sites considérés.

Dans le cadre de l'enseignement d'intégration, on s'intéresse à aider un opérateur humain en automatisant autant que possible le contrôle du drone et en offrant à l'opérateur un contrôle logique de haut niveau. Les étudiants auront ainsi mis en œuvre des techniques d'asservissement avec la particularité d'inclure un opérateur humain dans la boucle de contrôle. Ils auront également intégré des techniques d'apprentissage automatique et de reconnaissance de forme pour l'interprétation des flux d'information issus des capteurs embarqués (vidéo principalement). Il s'agit d'un premier contact, par le versant applicatif et expérimental, avec le domaine de l'apprentissage automatique.

Ils auront acquis, au travers de cette expérience, une compétence plus générale sur la conception de systèmes robotiques avec ROS.

Attention: Un des points forts de la séquence est la validation expérimentale sur de vrais quadricoptères dans les bâtiments de l'école. Cela suppose d'acquérir la maîtrise de plusieurs outils (ROS, Linux, ...) ainsi que de compétences en programmation python. Un travail conséquent et une réelle motivation sont demandés aux étudiants ; le volume de la ST5 et la disponibilité de l'équipe pédagogique sont renforcés pour vous y accompagner.

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

ST5

Prérequis :

Les étudiants devront être à l'aise sous Linux/Ubuntu , avec ROS et OpenCV. Ces pré-requis seront enseignés durant la séquence thématique à laquelle l'EI est associé.

Plan détaillé du cours (contenu) :

L'enseignement d'intégration est divisé en trois grands modules. Le premier module traite 1) de la boucle d'asservissement de bas niveau régulant les angles de roll/pitch et les vitesses ascensionnelles et de rotation et 2) de quelques asservissements de plus haut niveau (demi-tour, translation le long d'un axe). Le deuxième module porte sur la gestion dans le temps de comportements directs (vitesses linéaires/angulaires) et de comportements logiques (prendre la porte à gauche, avancer dans le couloir). Le troisième module comprend toutes les fonctionnalités de traitement d'image (détection des lignes de fuite, calcul du flux optique, ..). Ces trois modules sont découpés avec une granularité plus fine pour que les étudiants puissent paralléliser le travail.

Déroulement, organisation du cours :

- Présentation des cas d'étude par les partenaires industriels
- Conception de solutions aux problèmes proposés
- Développement des solutions proposées dans un environnement réel
- Mise en œuvre sur de vrais drones et ajustement éventuel des solutions
- Présentation/Démonstration des solutions aux partenaires industriels

Organisation de l'évaluation :

Le travail individuel et en groupe sera évalué pendant la période de l'EI, au fil de l'eau, pour la compétence C6. La présentation orale de chaque groupe, en fin d'EI, sur le problème introduit par un industriel, évaluera les compétences C4 et C7.

Moyens :

Equipe enseignante : Hervé Frezza-Buet, Jérémie Fix

Taille des groupes : environ 5 élèves

Outils logiciels : Uniquement des logiciels libres (Linux, Python, ROS, Gazebo-Sphinx)

Matériel : Chaque groupe disposera d'un bebop2 (prêtés par Parrot), d'un joystick et d'un PC portable

Salles de TP : Salle de TP avec les logiciels pré-installés

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

- Être capable de réaliser un projet ambitieux de bout en bout
- Travailler en équipe
- Diviser et se répartir le travail d'un projet en sous tâches
- Expérimenter avec une plateforme robotique réelle
- Réaliser un projet logiciel mêlant robotique, traitement du signal et informatique

Description des compétences acquises à l'issue du cours

:

C4. Have a sense of value creation for his company and his customers

C6. Be operational, responsible, and innovative in the digital world

C7. Know how to convince