

Sujet de Stage

De la modélisation à la réalisation d'une ligne rouge intelligente

Ce sujet s'inscrit dans le cadre d'un projet de recherche artistique intitulé « **La ligne rouge** ». Il consiste à transformer une barrière de sécurité inerte (Figure 1.a) en une entité intelligente. La ligne contient plusieurs potelets motorisés et reliés entre eux par un ruban, tel un ver en mouvement. Ce dernier contiendra un potelet leader qui gère l'ensemble de la ligne.

La ligne rouge est destinée à mettre de l'ordre dans la circulation des individus. En fonction des informations reçues des capteurs embarqués, la ligne doit adapter sa forme afin de dicter à chaque personne ses droits de passage et organise ainsi l'espace et le mouvement de ceux qui l'entourent. Objectivement, l'individu n'est pas prisonnier du dispositif, cela étant, il est bien contrôlé, guidé, mis à distance dans un système disciplinaire panoptique qui décide pour lui.

Ce projet traitera les volets perception, automatisation, localisation, coopération et coordination entre les potelets.

L'objectif de ce stage est de réaliser un prototype de barrière contenant 5 potelets, instrumentés et autonomes. Dans ce stage on traitera dans un premier temps, la perception et l'évitement d'obstacles du ver et de chaque potelet à l'aide de caméras, de Lidar et de capteurs ultrasonores (Figure 1.b). Le ver doit détecter et éviter les obstacles tout en gérant sa trajectoire et le mouvement des humains.

La deuxième partie, traitera la localisation du ver et de chaque potelet à l'aide d'un système de navigation GPS intérieur de chez « Marvelmind Robotics » (Figure 1.b). La position est définie en plaçant une balise mobile sur le potelet leader puis calculer le temps de propagation du signal ultrasonore par rapport aux balises fixes, cette localisation est basée sur le principe de la trilatération.

La dernière partie dépendra de l'état d'avancement du stage, elle traitera la modélisation et la stabilité du potelet et du ver, qui doit se maintenir tout droit malgré son déplacement omnidirectionnel et la contrainte liée à l'attache avec les autres potelets. Il faut commander les moteurs pour garantir la stabilité de chaque potelet et donc maintenir l'équilibre de l'ensemble de la ligne.

Il faut établir un état de l'art sur chaque partie de ce projet, puis étudier les caractéristiques et le fonctionnement des différents capteurs, développer les méthodes de fusion de données, définir un mode de transmission de la position au système de gestion globale (Ordinateur central), définir une loi de commande et mettre en pratique l'ensemble du système. L'acquisition et le traitement de données sera développés sous Matlab ou Python via une carte Raspberry Pi 4. Les tests seront faits dans la volière de l'UFR ST.

Ce sujet est pluridisciplinaire, il traite plusieurs domaines et le stagiaire seul aura des difficultés à tout gérer pendant la durée du stage. Plusieurs étudiants de M1 seront en projet sur chacune des parties et le stagiaire pourrait superviser l'ensemble des projets et répartir les parties de réalisation aux étudiants de M1 pour se focaliser sur le développement des algorithmes de fusion, de localisation et de commande. Il y a cette partie de gestion de projet que le stagiaire doit mener à bien.



Figure 1

Références :

- [1] <https://www.generationrobots.com/fr/402955-micro-telemetre-lidar-tfmini.html>
- [2] [https://wiki.dfrobot.com/URM09_Ultrasonic_Sensor_\(Gravity_Analog\)_SKU_SEN0307](https://wiki.dfrobot.com/URM09_Ultrasonic_Sensor_(Gravity_Analog)_SKU_SEN0307)
- [1] https://www.robotshop.com/media/files/pdf2/_marvelmind_precise_indoor_gps_online_v19.pdf
- [2] Manuel d'utilisation du système de Navigation GPS
https://www.robotshop.com/media/files/pdf2/marvelmind_navigation_system_manual.pdf
- [3] Logiciel "Marvelmind Dashboard »: <https://marvelmind.com/download/>

Contact :

Naima AITOUFROUKH-MAMMAR, Email : naima.aitoufroukh@univ-evry.fr
Hocine YAKOUBI, Email : hocine.yakoubi@univ-evry.fr