

Thèse CIFRE : Analyse et reconnaissance de l'environnement pour la navigation autonome sûre en milieu agricole

DATE	AUTEURS	REFERENCE
Janvier 2024	Jean LANEURIT (INRAE) Marc-Antoine MALINGE (INNODURA)	ITB.01-88-1a-RP

Descriptif général

Durée : 36 mois, Début : Mars-Avril 2024

Lieux : INNODURA à Villeurbanne (69) & INRAE-TSCF à Aubièrre (63)

Candidature : CV + lettre de motivation à recrutement@innodura.fr

La **thèse CIFRE proposée** est au cœur d'une collaboration déjà éprouvée entre le l'équipe ROMEA d'INRAE et INNODURA TB lors de prestations dans le cadre d'autres projets partenariaux. Cette collaboration s'est concrétisée par la constitution d'un **laboratoire commun AgriVia** qui porte un projet ambitieux sur les **systèmes de perception multimodale** pour la **reconnaissance de l'environnement** et notamment de personnes. Il vise donc à développer des approches d'interprétation de l'environnement, non seulement pour l'**adaptation du comportement robotique**, mais également à des fins de **sécurité**. Aussi Agrivia s'inscrit dans une logique de **certification des algorithmes développés**. La thèse bénéficiera en outre d'autres des travaux et expertise de l'équipe ROMEA en robotique agricole et du savoir-faire d'INNODURA en vision, robotique et intelligence artificielle, et se positionne dans cadre expérimental bénéficiant de nombreux équipements.

Activités des entités

INNODURA **est une société Lyonnaise, experte des technologies de contrôles et d'automatisation de procédés industriels**. Avec la volonté affirmée d'innover autour de la vision 3D et l'intelligence artificielle, INNODURA investit fortement sur ces domaines à travers de nombreux projets de recherche. INNODURA développe actuellement des technologies de perception 3D qui mettent en œuvre des fonctions de reconnaissance intelligente et de guidage robot. INNODURA est aujourd'hui un acteur majeur dans le développement des solutions innovantes de robotique et data science. Nos clients sont les grands comptes dans les secteurs **Automobile, Aéronautique, Industrie 4.0, Recyclage, Médical, Logistique, Agroalimentaire**, Nucléaire... Nous prôtons le **made in FRANCE**, et nos systèmes sont pensés, conçus et fabriqués dans notre FabLAB à Villeurbanne (69).

L'unité de recherche Technologies et systèmes d'information pour les agrosystèmes (**TSCF**) est rattachée au Centre **INRAE** Clermont Auvergne-Rhône-Alpes, **conduit des recherches de pointe dans des secteurs clés de l'agriculture, de l'environnement et de l'alimentation**. Composée de 60 agents, elle est implantée sur 2 sites : le pôle scientifique et universitaire des Cézeaux (auquel sera rattaché la thèse) à Aubièrre (63) et le site de recherche et d'expérimentation à Montoldre (03) accueillant l'AgroTechnoPôle. Elle mobilise les sciences pour l'ingénieur et les sciences et technologies de l'information et de la communication pour conduire des recherches sur les méthodes et outils pour une ingénierie des systèmes agri-environnementaux, ainsi que des moyens d'essai dans le domaine de la sécurité et des performances des agroéquipements. Grâce à ses travaux de recherche technologique, elle apporte des réponses concrètes aux besoins d'une agriculture productive écologiquement responsable et de la gestion de l'environnement. De nature pluridisciplinaire, la thématique

robotique de l'unité a la capacité de mener des projets de recherche théoriques, tout en les appliquant sur des robots génériques, capables d'évoluer en milieux extérieurs. Elle dispose ainsi de 7 robots mobiles de conception très différentes, couvrant un large spectre dans le processus d'innovation, amenant ainsi à collaborer avec plusieurs constructeurs, au travers de différents programmes de développement.

Objectifs de la thèse

Le but principal de cette thèse est de concevoir des algorithmes avancés de reconnaissance et d'interprétation de scènes en utilisant différents moyens de perception. L'objectif ultime est de permettre la détection précise des humains, des animaux et des obstacles tels que les herbes hautes, les obstacles solides et les branches, tout en différenciant les zones traversables et non traversables grâce à l'IA, dans l'intérêt d'adapter le comportement du robot au contexte d'évolution et de sécuriser le déplacement des personnes. La thèse proposée vise ainsi à construire en temps réel une carte 3D sémantique, permettant d'identifier ou au moins de catégoriser les éléments de la scène, sur leur caractère traversable par le robot.

Il s'agira donc d'exploiter différents types de capteurs (Lidar et caméra), exploités dans le cadre du Labcom Agrivia sur les plate-formes robotiques d'INRAE dans des scénarios de travail agricole pour disposer d'une part d'une représentation 3D de l'environnement et d'autre part d'y associer une métrique renseignant sur les conditions à respecter par le robot pour qu'il puisse évoluer (ou non) au sein cette zone (vitesse maximale, mode de commande, position des outils, ...).

Pour atteindre cet objectif, 4 axes de recherche ont été définis (plus d'informations dans le descriptif de la thèse).

Profil souhaité

- Profil Ingénieur (Informatique, Mathématiques Appliquées, Mécatronique / Robotique, IA)
- Vous avez des connaissances théoriques solides en IA (architecture modèles, entraînement, inférence, ...)
- Vous avez une très bonne maîtrise en programmation Python, C++ et bibliothèques IA type TensorFlow / PyTorch
- Vous êtes passionné par les défis techniques et les défis technologiques
- Vous êtes organisé, méthodique, avez un bon esprit d'analyse et un bon relationnel