

Soutenance de thèse

Karl MONTALBAN soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein du LAAS et de l'ISAE-ONERA PSI et intitulée « *Perception LiDAR dans des Environnements Visuels Dégradés : Une Approche Probabiliste pour l'Analyse de la Dégradation et l'Inférence de la Visibilité* »

Le 18 septembre 2023 à 9h00
salle des thèses – LAAS-CNRS, 7 avenue du Colonel Roche 31400 Toulouse

devant le jury composé de

M. Simon LACROIX	LAAS	Directeur de thèse
M. Andrew Mickael WALLACE	Herriot Watt University	Rapporteur
M. Fawzi NASHASHIBI	INRIA	Rapporteur
Mme Mariana BATISTA CAMPOS	Finnish Geospatial Research Institute	
M. Nicolas RIVIÈRE	ONERA	Co-directeur de thèse
M. Thierry PEYNOT	Queensland University of Technology	

Résumé : Cette thèse se concentre sur les défis de la conduite autonome dans des environnements visuels dégradés (DVE). Les DVE désignent les conditions environnementales, telles que la pluie, le brouillard et la fumée, qui peuvent dégrader les capacités de perception des véhicules autonomes, en particulier ceux qui reposent sur la technologie 3D-LiDAR. L'objectif de la thèse est de quantifier les dégradations induites par les DVE sur les nuages de points LiDAR et de développer un modèle d'inférence bayésien pour améliorer la perception dans les DVE. Les contributions comprennent une analyse quantitative des impacts des DVE, un modèle d'inférence bayésien pour récupérer la visibilité à partir des nuages de points LiDAR, et des propositions d'utilisation du modèle pour améliorer la perception dans les DVE. La thèse est divisée en deux parties : la première présente le contexte, notamment la technologie 3D-LiDAR et les scénarios de DVE, tandis que la seconde présente la méthodologie, les résultats expérimentaux et le modèle d'inférence développé. L'approche globale souligne l'importance de comprendre et de résoudre les effets des DVE sur la conduite autonome afin d'améliorer la sécurité et la fiabilité.

Mots clés : véhicule autonome, LiDAR, visibilité dégradée

Summary: The subject focuses on the adverse weather limitations of autonomous vehicles. Weather events like rain, fog or snow alter the performances of our current sensors by generating false positives and degrading signals. Thus, the vital capacities of autonomous vehicles of obstacle detection, localization and navigation are reduced. To be brought to the market with full disponibility, these issues must be overcome. A study of the physics of the sensors against these phenomena will allow us to understand the limitations. New available sensors and signal processing methods will lead us to an innovative sensor set coupled with adapted algorithmic solutions of filtering and data fusion. The goal is to enhance the perception capabilities in adverse weather conditions to improve autonomy availability.

Keywords: autonomous vehicle, LiDAR, degraded visibility