

Invitation à la soutenance de thèse

PERCEPTION LIDAR DANS DES ENVIRONNEMENTS VISUELS
DEGRADES : UNE APPROCHE PROBABILISTE POUR L'ANALYSE DE LA
DEGRADATION ET L'INFERENCE DE LA VISIBILITE

ADVANCING LIDAR PERCEPTION IN DEGRADED VISUAL
ENVIRONNEMENTS: A PROBABILISTIC APPROACH FOR DEGRADATION
ANALYSIS AND INFERENCE OF VISIBILITY

Karl Montalban

Le 18 septembre 2023 à 09h
LAAS-CNRS – Salle de Conférences
7 Av. du Colonel Roche, 31077 Toulouse

Devant le jury composé de :

M. Fawzi NASHASHIBI	INRIA	Rapporteur
M. Andrew WALLACE	Herriot Watt University	Rapporteur
Mme Mariana BATISTA CAMPOS	Finnish Geospatial Research Institute	Examinatrice
M. Thierry PEYNOT	Queensland university of technology	Examineur
M. Nicolas RIVIERE	ONERA	Directeur de thèse
M. Simon LACROIX	LAAS-CNRS	Directeur de thèse
M. Tristan ALLOUIS	YellowScan	Membre invité
M. Paul-Édouard DUPOUY	ONERA	Encadrant invité
M. Dinesh ATCHUTHAN	EasyMile	Encadrant invité

Résumé

Cette thèse se concentre sur les défis de la conduite autonome dans des environnements visuels dégradés (DVE). Les DVE désignent les conditions environnementales (ex. pluie, brouillard, fumée) qui dégradent les capacités de perception des véhicules autonomes, en particulier ceux qui reposent sur la technologie LiDAR 3D. 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 3D, 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, la technologie LiDAR 3D et les scénarii de DVE, 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.

Abstract

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 such as 3D-LiDAR 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 (DVE) to improve autonomy availability.

Mots clés

Imagerie laser, LiDAR 3D, navigation autonome, traitement du signal, faible visibilité, mauvaises conditions météorologiques.