

Titre : Fusion collaborative pour la perception augmentée des véhicules autonomes

Mot clés : Véhicules autonomes, conduite urbaine, perception collaborative V2X, détection d'objets 3D, LiDAR, usagers vulnérables de la route, étape de raffinement.

Résumé : Cette thèse traite des limites de la perception mono-véhicule en conduite autonome et explore des solutions collaboratives pour une navigation plus sûre dans des environnements urbains complexes. Dans un contexte d'urbanisation croissante, la conduite autonome peut améliorer la mobilité à condition d'être déployée de manière responsable et efficace. La perception mono-véhicule souffre d'occlusions et d'une visibilité réduite des usagers vulnérables de la route, tels que les cyclistes et les piétons, ce qui engendre des risques pour la sécurité. Pour relever ces défis, ce travail, mené dans le cadre du projet ANR ANNAPOLIS, étudie la perception collaborative, où les véhicules

autonomes échangent des informations avec des unités routières intelligentes (RSU) et d'autres véhicules connectés afin d'élargir leur champ de vision, d'améliorer la précision et d'enrichir la compréhension de la scène. Nous proposons et évaluons des méthodes de fusion lâche et hybride qui combinent des données multi-agents pour produire des représentations plus robustes de l'environnement de conduite, soutenant ainsi une prise de décision et une planification de trajectoire plus fiables. Dans l'ensemble, cette thèse contribue à faire progresser la conduite autonome collaborative vers un déploiement pratique dans des contextes urbains à haut risque.

Title: Collaborative data fusion for the enhanced perception of autonomous vehicles

Keywords: Autonomous vehicles, urban driving, V2X collaborative perception, 3D object detection, LiDAR, vulnerable road users, refinement stage.

Abstract: This thesis addresses the limitations of single-vehicle perception in autonomous driving and explores collaborative solutions for safer navigation in complex urban environments. As cities expand, autonomous driving can enhance mobility only if deployed responsibly and efficiently. Single-vehicle perception suffers from occlusions and reduced visibility of vulnerable road users, such as cyclists and pedestrians, creating safety risks. To address these challenges, this work within the ANR ANNAPOLIS project investigates collaborative perception, in which self-driving

vehicles exchange information with connected roadside units and other vehicles to extend their field of view, improve accuracy, and enrich scene understanding. We propose and evaluate late-fusion and hybrid-fusion frameworks that combine multi-agent data to produce more robust representations of the driving environment, thereby supporting reliable decision-making and trajectory planning. Overall, the thesis advances collaborative autonomous driving toward practical deployment in high-risk urban contexts.