

Sujet : Supervision et contrôle robuste à distance d'une flotte de véhicules autonomes en milieu urbain

Préférence	Session poster
Laboratoire de recherche	IMS-Lab (Laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système)
Auteurs	Ikram BELLAMRI, Xavier MOREAU, André BENINE-NETO, Ghazi BEL-HAJ-FREJ, François AIOUN

Résumé :

Ce poster s'inscrit dans le contexte des Véhicules Autonomes Connectés (VAC). Selon la classification de la SAE (Society of Automotive Engineers), les véhicules de niveau 5 disposent d'une autonomie totale, sans conducteur humain ni organes de conduite (volant et pédales). Néanmoins, dans des environnements urbains complexes, certaines situations dégradées ou imprévues — comme des zones de travaux, des conditions météorologiques extrêmes ou des scénarios non couverts par les algorithmes — peuvent dépasser les capacités des systèmes de conduite autonome.

La téléopération constitue une solution complémentaire, permettant à un opérateur humain distant de prendre le contrôle depuis un centre de supervision afin de guider le véhicule hors de situations critiques. Cependant, cette approche repose sur un réseau de communication (4G/5G), introduisant des retards qui peuvent altérer la cohérence entre la situation réelle du véhicule, la perception de l'opérateur et l'exécution des commandes, compromettant ainsi la sécurité et la stabilité du véhicule.

Ce poster propose une architecture de téléopération structurée autour de trois composants principaux : le véhicule autonome et son environnement, le canal de communication, et le centre de supervision. Pour gérer les retards de communication, trois stratégies sont proposées : Une stratégie de compensation permet d'estimer l'état courant du véhicule à partir de mesures retardées. Une stratégie d'anticipation vise à prédire l'état futur du véhicule afin de tenir compte des retards sur la transmission des commandes, et l'afficher notamment à l'aide de jumeaux numériques. Enfin, une stratégie de limitation de vitesse est introduite pour garantir la stabilité du véhicule autonome connecté en présence de retards inconnus ou variables.

Ces stratégies permettent d'améliorer la sécurité, la réactivité et la fiabilité de la téléopération pour les véhicules autonomes connectés en situations critiques.