

Mécanismes Distribués de Décision Coopérative Explicable dans les Réseaux Véhiculaires Contraints

[Explainable Cooperative Decision Dissemination over Constrained Vehicular Networks]

Les réseaux véhiculaires constituent un pilier central des systèmes de transport intelligents, en permettant l'échange d'informations entre véhicules afin de soutenir des mécanismes de décision coopérative en temps réel. Toutefois, ces réseaux opèrent dans des conditions de communication fortement contraintes, caractérisées par une topologie dynamique, des délais variables, des pertes de paquets et une bande passante limitée. Dans ce contexte, les mécanismes de décision coopérative existants privilégient souvent des approches centralisées ou des modèles opaques, difficilement interprétables par les utilisateurs et peu robustes face aux dégradations du réseau. Cette opacité peut limiter l'adhésion des conducteurs aux recommandations émises et compromettre l'efficacité collective du système.

Objectif

Concevoir et d'évaluer des mécanismes distribués capables de prendre des décisions coopératives pertinentes tout en intégrant des capacités d'explication adaptées aux contraintes de communication des réseaux véhiculaires réels.

Travail à réaliser

1. État de l'art : Analyse critique des travaux existants sur la décision coopérative distribuée dans les réseaux véhiculaires, en mettant l'accent sur les mécanismes de communication, la robustesse aux contraintes réseau et l'intégration limitée de l'explicabilité.
2. Proposition de la solution : Définition d'un mécanisme distribué de décision coopérative intégrant des recommandations explicables, conçu pour fonctionner efficacement sous contraintes de latence, de pertes de paquets et de bande passante.
3. Développement et implémentation : Implémentation de la solution proposée dans un environnement de simulation combinant trafic urbain et réseau véhiculaire, en intégrant les modules de décision, de communication et de génération d'explications.
4. Expérimentation et validation : Évaluation des performances du système à travers des scénarios de communication dégradée afin de mesurer l'impact des contraintes réseau sur la qualité des décisions, la stabilité du trafic et l'adhésion aux recommandations.

Références

1. Ramesh, S. S., Banu, J. F., Kavitha, V. R., & Ramesh, T. (2025). Enhancing Intelligent Transportation Systems in Smart Cities Using VANETs With Deep Reinforcement Transfer Learning and Explainable AI. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, 36(8), e70219.
2. Tedeschini, B. C., Brambilla, M., Nicoli, M., & Win, M. Z. (2024). Multi-agent Reinforcement Learning for Distributed Cooperative Vehicular Positioning. *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles*.
3. AlMarshoud, M., Sabir Kiraz, M., & H. Al-Bayatti, A. (2024). Security, privacy, and decentralized trust management in VANETs: A review of current research and future directions. *ACM Computing Surveys*, 56(10), 1-39.