

Robotique/V2X UTAC

Développement d'un nouveau mode conduite dans un convoi autonome

Joseph LOUVILLE

5^{eme} rapport bimensuel de stage.

Tuteurs :

- Mme Bouchemal
- M. Jun Kim

Fait à Paris, le 25/07/2022

Installation d'une autre version d'Artery pour pouvoir créer une version plus récente de la liaison de ROS et OMNeT++. Les dossiers *ros_its_msgs* et *rosomnet* dans les fichiers sources d'Artery contiennent les fichiers de liaison entre Omnet++ et ROS. Essayer de comprendre le fonctionnement des fichiers pour pouvoir reproduire une liaison similaire pour différents projets. Dans le fichier *RobotMiddleware.cpp* on peut trouver des informations sur la transmission pub/sub des messages CAM, mais pas de trace des messages DENM.

le dossier *rosomnet* contient des fichiers identiques au dossier *application* se trouvant aussi dans les fichiers sources d'Artery. Principalement les fichiers *Ca....* On trouve dans ce dossier application des fichiers *De...* qui pourrait être utile pour utiliser les messages DENM.

Il existe un dossier *asn1* dans le dossier *rosomnet*, contenant des fichiers qui ont l'air de reproduire le comportement de la communication asn1. Ce dossier *asn1* semble redéfinir le modèle asn1 que l'on peut retrouver dans Vanetza.

Il est possible de faire la communication avec les messages DENM, il faut juste que je trouve comment les définir comme il a été fait pour les messages CAM. La liaison pour les messages est en soit déjà mise en place pour les messages CAM, ils suffiraient juste de rajouter les fichiers de lecture des messages DENM dans le scénario de ROSOMNET, mais en plus il faudra changer le script du platoon_gazebo.

Par contre, la structure des messages entre le projet CopaDrive et le projet ECE messages divergent sur de nombreux points, rien qu'au niveau de la définition des messages et de la manière comment les véhicules communiquent.

Essaye d'ajouter la communication des messages DENM en modifiant les fichiers du scénario *gazebo_platoon*, il faudra aussi générer des messages DENM à partir du projet CopaDrive pour créer la communication.

1 AuNa

AuNa [14] est un projet récent sur la communication véhiculaire basée sur la conscience coopérative (Cooperative Awareness). Ce projet donne la possibilité de lier ROS2 avec Matlab et Omnet++. La simulation va mettre en place une communication V2V par le biais du CA. D'après l'équipe à l'origine de cette solution, COPADRIVe ne propose pas de flexibilité puisqu'il ne permet que de faire du platooning. Aussi COPADRIVe n'est pas bien mis en place pour l'utilisation de la synchronisation et ne permet pas d'ajouter

efficacement des scénarios personnalisés.

Ce projet en tout et pour tout est similaire à COPADRIVe, mais beaucoup plus modulaire et propose une mise en place intéressante des scénarios pour Artery.

Après concertations lors de la dernière réunion, nous nous sommes mis d'accord sur un objectif prioritaire de trouver comment déployer des messages DENM sur COPADRIVe afin d'avoir une valorisation présentable pour le stage.

Récupération des messages CAM dans *VehicleDataProvider* à l'intérieur de *rosomnet* dans Artery de COPADRIVe.

References

- [1] Kenan Ahmic, Anel Tahirbegovic, Adnan Tahirovic, Daniel Watzenig, and Georg Stettinger. Simulation framework for platooning based on gazebo and sumo. In *2020 IEEE 3rd Connected and Automated Vehicles Symposium (CAVS)*, pages 1–7, Nov 2020.
- [2] Andreas Festag Anupama Hedge. *Artery-C An OMNeT++ Based Discrete Event Simulation Framework for Cellular V2X*. 09 2020.
- [3] Sipra Behera, Bighnaraj Panigrahi, Hemant Kumar Rath, and Arpan Pal. Wireless characteristics study for indoor multi-robot communication system. pages 1–6, 10 2018.
- [4] Alisson Brito and Thiago Oliveira. *Simulation and Test of Communication in Multi-robot Systems Using Co-simulation*, volume 444, pages 911–917. 03 2016.
- [5] Daniel Iancu John Glossner, Samantha Murphy. *An Overview of the Drone Open-Source Ecosystem*. PhD thesis, University of Science and Technology Beijing, 2021.
- [6] A. Koubaa. *Robot Operating System (ROS): The Complete Reference (Volume 6)*. Studies in Computational Intelligence. Springer International Publishing, 2021.
- [7] F. Launay. *NG-RAN et 5G-NR: L'accès radio 5G et l'interface radioélectrique*. Collection réseaux et télécommunications. ISTE editions, 2021.
- [8] Giovanni Nardini, Dario Sabella, Giovanni Stea, Purvi Thakkar, and Antonio Virdis. Simu5g—an omnet++ library for end-to-end performance evaluation of 5g networks. *IEEE Access*, 8:181176–181191, 2020.
- [9] Giovanni Nardini., Giovanni Stea., Antonio Virdis., and Dario Sabella. Simu5g: A system-level simulator for 5g networks. In *Proceedings of the 10th International Conference on Simulation and Modeling Methodologies, Technologies and Applications - SIMULTECH*., pages 68–80. INSTICC, SciTePress, 2020.
- [10] Yunjung Park and Dugki Min. Distributed traffic simulation using dds-communication based hla for v2x. In *2015 Seventh International Conference on Ubiquitous and Future Networks*, pages 450–455, July 2015.

- [11] Tiago Pinto. *Towards Wireless ADAS - Retrofitting IoT for increased Safety*. PhD thesis, Polytechnic Institute of Porto, 2019.
- [12] José Santa, Fernando Pereniguez-Garcia, Antonio Moragón, and Antonio Skarmeta. Experimental evaluation of cam and denm messaging services in vehicular communications. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 46:98–120, 09 2014.
- [13] Mukunda Bharathesa Yogesh Simmhan Srikrishna Acharya, Bharadwaj Amrutur. *CORNET 2.0: A Co-Simulation Middleware for Robot Networks*. phdthesis, Indian Institute of Science, 2021.
- [14] Harun Teper, Anggera Bayuwindra, Raphael Riebl, Ricardo Severino, Jian-Jia Chen, and Kuan-Hsun Chen. Auna: Modularly integrated simulation framework for cooperative autonomous navigation. 07 2022.
- [15] Bruno Vieira, Ricardo Severino, Enio Vasconcelos Filho, Anis Koubaa, and Eduardo Tovar. Copadrive - a realistic simulation framework for cooperative autonomous driving applications. In *2019 IEEE International Conference on Connected Vehicles and Expo (ICCVE)*, pages 1–6, Nov 2019.
- [16] Berk Sunar Vincenzo DiLuoffo, William R.Michalson. *Credential Masquerading and OpenSSL Spy : Exploring ROS 2 using DDS security*. PhD thesis, Worcester Polytechnic Institute (WPI), 2019.