

Nom et Prénom : BOUGHANJA MANALE

Date de soutenance : 11/06/2022

Directeur de Thèse : MAZRI TOMADER

Sujet de Thèse :

Enhancing security of autonomous vehicle by using deep neural network to detect intrusion and ontology for mitigation technique

Abstract :

Currently, recent technological advances in the transportation fields require more flexibility and efficiency to achieve communication and interaction between different entities, especially with regard to the issue of security. The latter is considered the main factor, as the diversity of safety standards used can hinder safety interoperability.

The security issue regarding the autonomous vehicle is a critical problem nowadays, due to all the requirements; it is difficult to detect the threats. The intrusion will lead to serious security risks to the network. Moreover, with the refinement of the attacker's skills, further intrusions will pose a serious problem. Building a security mechanism for autonomous vehicles will be advantageous. The main objective of this thesis is to have a system that enables the safety of the vehicle. Our work has been dedicated to secure 5G-V2X communication, this proposal aims to build a Blockchain-based approach to enhance the security of the communication between the vehicle and the network.

Subsequently, we focused on a better understanding and detection of the problem surrounding the vehicle by implementing an intrusion detection system, the latter checks the activity of the system to detect any suspicious behavior or attitude that may indicate that the system has been compromised. For this reason, we have implemented a solution based on the principle of intrusion detection by implementing deep learning. On the other hand, due to the continuous progress and complexity and evolution of the autonomous vehicle and to achieve a unified security system as well as the realization of an anticipatory security policy, we proposed an ontology that can be considered as a solution to the heterogeneity problem in our case since it offers a shared semantics able to prevent the failure of communication and interaction between autonomous vehicles. Therefore, we have proposed an ontology for the safety domain and its application to autonomous vehicles through a construction process based on the vehicle information.

Résumé :

Actuellement, les avancées technologiques récentes dans les domaines du transport nécessitent plus de flexibilité et d'efficacité pour réaliser la communication et l'interaction entre les différentes entités, notamment en ce qui concerne la question de la sécurité. Ce dernier est considéré comme le facteur principal, car la diversité des normes de sécurité utilisées peut entraver l'interopérabilité de la sécurité.

La question de la sécurité concernant le véhicule autonome est un problème critique de nos jours, en raison de toutes les exigences, il est difficile de détecter les menaces. L'intrusion entraînera de graves risques pour la sécurité du réseau. De plus, avec le raffinement des compétences de l'attaquant, de nouvelles intrusions poseront un sérieux problème. Construire un mécanisme de sécurisation des véhicules autonomes sera bénéfique. L'objectif principal de cette thèse est d'avoir un système qui permette la sécurité du véhicule.

Notre travail a été dédié à la sécurisation de la communication 5G-V2X, cette proposition vise à construire une approche basée sur la Blockchain pour renforcer la sécurité de la communication entre le véhicule et le réseau. Par la suite, nous nous sommes concentrés sur une meilleure compréhension et détection du problème entourant le véhicule en mettant en place un système de détection d'intrusion, ce dernier vérifie l'activité du système pour détecter tout comportement ou attitude suspect pouvant indiquer que le système a été compromis.

Pour cette raison, nous avons mis en place une solution basée sur le principe de la détection d'intrusion en mettant en œuvre l'apprentissage profond. D'autre part, en raison de la progression continue et de la complexité et de l'évolution du véhicule autonome et pour parvenir à un système de sécurité unifié ainsi que à la réalisation d'une politique de sécurité anticipée, nous avons proposé une ontologie qui peut être considérée comme une solution au problème d'hétérogénéité dans notre cas puisqu'il offre une sémantique partagée capable d'empêcher l'échec de la communication et de l'interaction entre les véhicules autonomes. Par conséquent, nous avons proposé une ontologie pour le domaine de la sécurité et son application aux véhicules autonomes selon un processus de construction et on se basant sur les informations de la véhicule.