



Soutenance de thèse de Mohamed Lamine BENZAGOUTA

Mohamed Lamine Benzagouta soutiendra sa thèse intitulée "Données des réseaux véhiculaires pour la gestion du trafic - *Vehicular Networks Data for Traffic Management*", préparée au LICIT-ECO7.

/// Résumé

Le domaine des transports modernes connaît des changements radicaux à mesure que la communication entre véhicules continue de se développer et d'évoluer. L'intégration de technologies de communication avancées redéfinit la manière dont les véhicules interagissent entre eux et avec l'infrastructure environnante. L'échange dynamique d'informations en temps réel entre les véhicules et l'infrastructure de transport caractérise cette progression, qui est catégorisée sous le terme de Systèmes de Transport Intelligents Coopératifs (C-ITS).

Les acteurs des C-ITS génèrent diverses quantités de données issues des communications réalisées à travers de la communication véhicule-à-véhicule (V2V) et véhicule-à-infrastructure (V2I). Des informations utiles sur divers problèmes tels que les anomalies, les pannes, les profils routiers, etc., pourraient être révélées par l'analyse de ces données. Cette analyse pourrait être gérée par les opérateurs et les véhicules, et ses résultats pourraient être très utiles pour la prise de décisions futures.

Dans cette thèse, un travail d'analyse de données a été effectué sur deux types de sources de données. La première est constituée de fichiers PCAP qui ont été pris d'une voiture de test et fournissent des informations vitales sur la communication entre véhicules. La seconde source consiste en informations collectées via l'application smartphone CoopITS, qui est une application simulant les C-ITS, où un smartphone joue le rôle d'une station C-ITS.

Dans notre première contribution, nous avons analysé les données PCAP pour confirmer si des comportements inhabituels étaient observables dans les données. L'objectif principal était une panne de C-ITS particulièrement sensible, qui est la défaillance de transmission d'une unité en bord de route (RSU). Les utilisateurs finaux (véhicules) sont responsables de détecter de telles pannes, après quoi ils notifient les opérateurs routiers, qui récupèrent ensuite le problème.

Dans notre deuxième contribution, nous avons utilisé des données extraites de l'application CoopITS. Notre attention s'est concentrée autour de deux actions enregistrées par l'application : la transmission d'un message CAM et les actions de Gestion des Feux de Circulation (TLM). Nous avons mené un processus de correspondance entre les CAMs et les enregistrements TLM, utilisant les résultats pour examiner le comportement des véhicules aux intersections signalisées. Cette analyse a conduit à l'observation et à la classification de quatre motifs distincts.

Dans notre troisième contribution, nous avons examiné des données au sein des CAMs provenant de plusieurs participants utilisant l'application CoopITS pour établir des profils routiers. Les trajectoires des véhicules individuels subissent une classification en classes diverses en employant quatre algorithmes distincts : K-means, Clustering Agglomératif, DBSCAN et BIRCH. Enfin, les résultats de ces algorithmes de clustering sont ensuite comparés.

ABSTRACT :

The field of modern transportation is changing dramatically as vehicle communications continue to develop and evolve. The integration of advanced communication technologies is reshaping the way vehicles interact with each other and with the surrounding infrastructure. The dynamic interchange of real-time information between vehicles and the transportation infrastructure characterizes this progression, which is categorized under the umbrella of Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS).

Actors of the C-ITS generate various amounts of data from communications achieved through V2V vehicle-to-vehicle (V2V) and vehicle-to-infrastructure (V2I) communications schemes. Useful information on various issues such as anomalies, failures, road profiles, etc., could be revealed from the analysis of these data. The analysis could be managed by operators and vehicles, and its output could be very helpful for future decision making.

In this thesis, a data analysis work was done on two sorts of data sources. The first is made up of PCAP files that were taken from a test car and provide vital information on vehicle communication. The second source consists of information collected via the CoopITS smartphone application which is an application that simulates C-ITS, where a smartphone plays the role of a C-ITS station.

In our first contribution, we analyzed the PCAP data to confirm if any unusual behaviors were observable in the data. The primary aim was a particularly sensitive C-ITS failure, which is transmission failure of a road-side unit (RSU). End users (vehicles) are responsible for detecting such failures, after which they notify road operators, who then recover the problem.

In our second contribution, we utilized data extracted from the CoopITS application. Our focus revolved around two recorded actions by the application: the transmission of a CAM message and Traffic Light Management (TLM) actions. We conducted a matching process between CAMs and TLM records, utilizing the results to examine vehicle behavior at signalized intersections. This analysis led to the observation and classification of four distinct patterns.

In our third contribution, we examined data within CAMs sourced from several participants utilizing the CoopITS application to establish road profiles. The trajectories of individual vehicles undergo classification into diverse classes employing four distinct algorithms: K-means, Agglomerative Clustering, DBSCAN, and BIRCH. At the end, the results of these clustering algorithm are then compared.

/// Composition du jury

ANISS Hasnaa

GAITI, Dominique

EL-HILLALI, Yassin

EL FAOUZI, Nour-Eddin

FOUCHAL, Hacène

Rapporteurs :

RENAULT, Eric

ESSEGHIR, Moez