

Thèse préparée à l'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard

AVIS DE SOUTENANCE

Monsieur Jinjian LI

Candidat au DOCTORAT Automatique

de l'Université de Bourgogne Franche-Comté

Soutiendra sa thèse

Le mardi 07 février 2017 à 10h00

Amphithéâtre I102 - Campus de BELFORT

Sur le sujet suivant :

« Modélisation et contrôle du trafic aux intersections intelligentes : l'optimisation du temps de retard et de la consommation de carburant »

Le jury est composé de :

**Monsieur Abdelkhalak EL HAMI, Professeur Des Universites
Inst Nat Sc Appliq Rouen, Rapporteur**

**Monsieur Mohamed BENREJEB, Professeur Des Universites
Ecole Nationale D'Ingenieurs De Tunis, Rapporteur**

**Monsieur Abdellah EL MOUDNI, Professeur Des Universites
Univ Techn Belfort Montbéliard**

**Monsieur Mahjoub DRIDI, Maitre De Conférences Des Universites
Univ Techn Belfort Montbéliard**

**Monsieur Pierre BORNE, Professeur Des Universites
Ecole Centrale Lille**

**Monsieur Olivier GRUNDER, Maitre De Conférences Des Universites, HDR
Univ Techn Belfort Montbéliard**

La congestion du trafic dans nos villes est un problème qui entrave la qualité de vie. L'intersection est un endroit où les congestions se produisent le plus fréquemment. Par conséquent, au lieu d'étendre les infrastructures, il serait plus intéressant économiquement de s'occuper de la résolution du problème des retards en développant les stratégies de contrôle de la circulation.

Les travaux de cette thèse concernent l'étude des intersections dites « intelligentes » dépourvues de feux de signalisation, et où la coopération est réalisée à partir de la communication véhicule-infrastructure (V2I). L'objectif étant de proposer une modélisation coopérative de ces intersections visant à réduire à la fois les temps de retards et la consommation de carburant.

La méthode de résolution du problème comporte deux volets principaux. Le premier volet concerne l'itinéraire devant être choisi par les véhicules pour arriver à leur destination à partir d'un point de départ. Le deuxième volet étant les procédures coopératives proposées afin de permettre aux véhicules de passer rapidement et économiquement à travers chaque intersection. D'une part, selon les informations envoyées en temps réel par les véhicules via la communication V2I à l'intérieur d'une zone de communication, chaque intersection exécute un algorithme soit de « Programmation Dynamique » soit de « Colonie d'Abeilles Artificielles » suivant la taille du trafic et ceci afin de donner aux véhicules l'ordre de passage minimisant le temps de retard dans les intersections. D'autre part, et après avoir reçu l'ordre de passage, chaque véhicule doit calculer son profil optimal de vitesse lui assurant une consommation minimale de carburant.

Une série de simulations a ainsi été exécutée sous différents volumes de trafic afin de montrer la robustesse et la performance des méthodes proposées. Les résultats ont aussi été comparés avec d'autres méthodes de contrôle de la littérature et leur efficacité a ainsi été validée.

ABSTRACT

The traffic congestion is one of the most serious problems limiting the improvement of standing of life. The intersection is a place where the jams occur the most frequently. Therefore, it is more effective and economical to relieve the problem of the heavy traffic delays by ameliorating the traffic control strategies, instead of extending the infrastructures.

The proposed method is a cooperative modeling to solve the problem of reducing traffic delays and decreasing fuel consumption simultaneously in a network of intersections without traffic lights, where the cooperation is executed based on the connection of Vehicle-to-Infrastructure (V2I). The resolution contains two main steps. The first step concerns the itinerary. An itinerary presents a list of intersections chosen by vehicles to arrive at their destinations from their origins. The second step is related to the following proposed cooperative procedures to make vehicles to pass through each intersection rapidly and economically: on the one hand, according to the real-time information sent by vehicles in the edge of the communication zone via V2I, each intersection applies Dynamic Programming (DP) or Artificial Bee Colony (ABC) to cooperatively optimize the vehicle passing sequence in intersection with the minimal time delay under the relevant safety constraints; on the other hand, after receiving this sequence, each vehicle finds the optimal speed profiles with the minimal fuel consumption by an exhaustive search.

A series of simulation are executed under different traffic volumes to present the performance of proposed method. The results are compared with other control methods and research papers to prove the our new traffic control strategy.