

Optimiser le trafic routier à l'aide de feux de circulation dits « intelligents »

Hoffmann Mathias, PSI, 2022-2023

15 Janvier 2022

Introduction

Dégradation de la qualité de l'air, stress, nuisances sonores : autant de problèmes causés par un trafic routier souvent congestionné et mal régulé. Une solution efficace pourrait être l'optimisation des feux de circulation. Cependant, une question subsiste : comment mettre en place cette optimisation et par quels moyens ?

Positionnement thématique

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR (Automatisme), INFORMATIQUE (Informatique appliquée), SCIENCES DE L'INGÉNIEUR (Électronique).

Mots-clés

Congestion du trafic routier, analyse des données, vitesse de pointe, vitesse d'écoulement libre.

Bibliographie commentée

Les embouteillages ont coûté 17 milliards d'euros à l'économie française en 2013 et devraient peser 22 milliards d'ici 2030 [1]. Pourtant, des avancées significatives ont été réalisées en matière de transports, notamment grâce aux véhicules autonomes, à la croissance des véhicules électriques et à l'utilisation accrue des données pour réduire les congestions. Le rapport de la mission menée par Cédric Villani sur l'intelligence artificielle en 2018 [2] souligne l'importance du développement et de l'interconnexion des moyens de transport (covoiturage, véhicules en libre-service, logistique urbaine, etc.) pour diminuer la densité du trafic.

Certaines villes ont déjà mis en place des solutions pour fluidifier le trafic. Par exemple, la ville de Milton Keynes (Royaume-Uni) utilise des caméras pour ajuster les feux de circulation en temps réel [3]. De même, à Pittsburgh (États-Unis), un système de contrôle du trafic basé sur l'intelligence artificielle a réduit les temps d'attente aux intersections de 50 %.

Dans cette étude, nous nous intéresserons à l'optimisation des feux tricolores. Nous nous concentrerons sur les carrefours plans, en particulier les carrefours à croix simple. En

raisonnant de manière simplifiée, un tel carrefour peut être modélisé par deux voies transversantes, ce qui permet d’optimiser l’implantation des capteurs et la gestion des feux. Une première approche consiste à appliquer un cycle régulier (ex. : rouge 10s, orange 3s, vert 10s). Toutefois, ce système présente un inconvénient majeur : son manque d’adaptabilité. Certaines villes, comme Strasbourg, ont mis en place des modes prédéfinis (jour, nuit, haute affluence) pour améliorer la fluidité du trafic. Cependant, ces solutions restent limitées. L’objectif de cette étude est donc de concevoir une structure de feux capable de s’adapter dynamiquement aux conditions de circulation.

Problématique retenue

Pourquoi améliorer l’état du trafic routier ? Comment mettre en place un système de feux de circulation adaptatif ? Comment permettre à ces feux dits « intelligents » de s’ajuster en temps réel ?

Objectifs du TIPE

1. Étudier les différents modèles de trafic [4].
2. Concevoir une maquette simulant un carrefour routier simple.
3. Modéliser l’efficacité d’un système de feux dits « intelligents ».
4. Échanger avec des acteurs du domaine, tels que l’Eurométropole de Strasbourg, confrontée aux problématiques de circulation.

Références

Références

- [1] Inrix. *Embouteillages : une facture cumulée de plus de 350 milliards d’euros pour la France sur les 16 prochaines années.*
- [2] Cédric Villani et al. *Donner un sens à l’intelligence artificielle : pour une stratégie nationale et européenne.* Conseil national du numérique, 2018.
- [3] Francesca Baker. *The technology that could end traffic jams.* BBC.com, 12 décembre 2018.
- [4] Emmanuel Bourrel. *Modélisation dynamique de l’écoulement du trafic routier : du macroscopique au microscopique.* INSA Lyon, 2004.