



AVIS DE SOUTENANCE D'UNE THESE DE DOCTORAT

Le Doyen de la Faculté des Sciences a le plaisir d'informer le public qu'une soutenance de
thèse de Doctorat en

«**Mathématiques, Informatique et Applications**»

aura lieu le 06/07/2024 à la Faculté des Sciences, Kénitra

La Thèse sera présentée par Mr MOUMEN IDRIS

Sous le thème :

**Artificial Intelligence for Traffic Management Framework in Smart Cities: A Predictive
Modeling and Adaptive Light Control**

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement
SAMIRA KHOULJI	Président	ENSA, Tétouan
OTMAN ABDOUN	Rapporteur	Faculté des Sciences, Tétouan
CHAKIR TAJANI	Rapporteur	Faculté polydisciplinaire, Larache
MOHAMMED AMNAI	Rapporteur	Faculté des Sciences, Kénitra
EL KHATIR HAIMOUDI	Examinateur	Faculté polydisciplinaire, Larache
SAID TKATEK	Examinateur	Faculté des Sciences, Kénitra
KHALID BELHACHMI	Invité	Faculté des Sciences, Kénitra
ADIL MAKRANI	Invité	Faculté des Sciences, Kénitra
RAFALIA NAJAT	Co-Directeur de thèse	Faculté des Sciences, Kénitra
ABOUCHABAKA JAAFAR	Directeur de thèse	Faculté des Sciences, Kénitra



Nom et Prénom : MOUMEN IDRISSE

Date de soutenance : 06/07/2024

Directeur de Thèse : ABOUCHABAKA JAAFAR

Sujet de thèse :

Artificial Intelligence for Traffic Management Framework in Smart Cities: A Predictive Modeling and Adaptive Light Control

Résumé:

Cette thèse adresse le défi persistant de la congestion routière dans les pays développés, notamment dans les zones urbaines où l'espace est limité. La gestion efficace des routes existantes est cruciale pour maintenir ou accroître leur capacité. L'étude se concentre sur le développement d'un modèle précis de prédiction en temps réel du flux de circulation routière, en mettant particulièrement l'accent sur le flux de circulation hétérogène dans les réseaux routiers urbanisés. Malgré des décennies de recherche dans le domaine des systèmes de transport intelligents (ITS), il existe encore un manque de méthodes fiables pour prédire le flux de circulation en temps réel. La thèse cherche à combler cette lacune en développant un modèle robuste adapté aux défis posés par le flux de circulation hétérogène. À travers six études, la recherche utilise diverses techniques d'apprentissage automatique et de fouille de données pour améliorer la gestion du trafic. Des contributions notables incluent l'introduction de feux de circulation adaptatifs basés sur des prédictions de flux de circulation, montrant une réduction significative de 30,8% de la congestion routière. La thèse conclut par une architecture innovante CNN-GA pour la reconnaissance efficace des véhicules d'urgence et le contrôle des feux de circulation, spécifiquement adaptée aux environnements urbains marocains. En somme, cette recherche offre une approche novatrice pour atténuer la congestion routière, améliorer la sécurité et optimiser la mobilité urbaine dans les réseaux routiers urbanisés.

Abstract:

This thesis addresses the pervasive issue of traffic congestion in developed countries, particularly within urbanized zones where spatial constraints are prominent. The efficient management of existing roads is essential for sustaining or augmenting their capacity.

Focusing on the scarcity of reliable real-time traffic flow prediction methods, despite substantial research in Intelligent Transport Systems (ITS) over the past two decades, this research emphasizes the need for a proactive model capable of producing timely and accurate predictions. The thesis contributes to this by developing a robust model specifically designed to handle the challenges posed by heterogeneous traffic flow in urbanized road networks. Synthesizing findings from six studies that employ diverse machine learning and data mining techniques, the research spans various aspects of traffic management. Notable contributions include the introduction of adaptive traffic lights based on traffic flow predictions, resulting in a significant 30.8% reduction in traffic congestion. Other studies propose effective approaches, including data mining analysis of historical traffic data, an adaptive traffic system leveraging supervised machine learning and big data analytics, and an artificial intelligence framework integrating IoT road traffic data for optimized traffic flow in smart city environments. The research concludes with an innovative CNN-GA framework for efficient emergency vehicle recognition and traffic signal control, tailored to Moroccan urban environments. Overall, this thesis presents a pioneering approach to intelligent traffic management, offering practical solutions for congestion mitigation, safety enhancement, and the optimization of urban mobility. The insights gained contribute significantly to the development of accurate and timely traffic flow prediction models, addressing the challenges associated with heterogeneous traffic flow in urbanized road networks.