



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 26/07/2024 à la Faculté des Sciences, Kénitra

La Thèse sera présentée par Mr ILIAS KAMAL

Sous le thème :

Apprentissage machine pour l'analyse du trafic routier en temps réel : contributions

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement
CHIHAB YOUNES	Président	EST, Kénitra
SADIQ ABDELALIM	Rapporteur	Faculté des Sciences, Kénitra
RHAZALI YASSINE	Rapporteur	EST, Université My Ismail, Meknès
EZ-ZAHOUT ABDERRAHMANE	Rapporteur	Faculté des Sciences, Université Mohammed V, Rabat
KORCHIYNE REDOUAN	Examineur	EST, Kénitra
OUACHA ALI	Examineur	Faculté des Sciences, Université Mohammed V, Rabat
HOUSNI KHALID	Co-Directeur de thèse	Faculté des Sciences, Kénitra
HADI MOULAY YOUSSEF	Directeur de thèse	EST, Kénitra





Nom et Prénom : ILIAS KAMAL
Date de soutenance : 26/07/2024
Directeur de Thèse : HADI MOULAY YOUSSEF

Sujet de thèse :

Apprentissage machine pour l'analyse du trafic routier en temps réel: contributions

Résumé:

Cette thèse présente une contribution au domaine de l'apprentissage machine pour l'analyse du trafic routier en temps réel et au développement des technologies des véhicules autonomes. Grâce à des recherches approfondies et des approches innovantes, ce travail fait progresser l'état des connaissances et prépare le terrain pour des applications pratiques qui peuvent améliorer la gestion du trafic et l'autonomie des véhicules. Les principales contributions de cette thèse sont décrites ci-dessous : Premièrement, la thèse fournit une analyse historique approfondie qui retrace l'évolution des véhicules autonomes depuis leur conception jusqu'à l'époque moderne. Cette rétrospective offre un contexte critique qui élucide les percées technologiques qui ont contribué à l'essor des voitures autonomes, en mettant en lumière les étapes clés de leur progression. En outre, une vue d'ensemble approfondie des technologies fondamentales des véhicules autonomes est présentée. Cela englobe un examen détaillé des capteurs, des algorithmes et des modèles d'apprentissage machine - y compris l'apprentissage profond - qui facilitent la navigation autonome et l'interaction avec l'environnement. Ce travail clarifie le paysage technologique actuel des véhicules autonomes et identifie les obstacles à surmonter. Au cœur de la thèse se trouve l'avancement de l'apprentissage en temps réel des dictionnaires, et plus particulièrement le perfectionnement des algorithmes de reconnaissance des voitures à l'aide du codage épars et de la régression aux moindres angles. Cette approche innovante permet une extraction efficace et adaptative des caractéristiques des données vidéo, ce qui est crucial pour la reconnaissance en temps réel dans des environnements de trafic dynamiques. Enfin, l'application du codage épars et de la régression aux moindres angles illustre une technique de sélection des caractéristiques essentielles à partir de données à haute dimension. Cela permet d'améliorer la précision et l'efficacité informatique des systèmes de reconnaissance des véhicules, ce qui est essentiel pour l'analyse vidéo en temps réel dans le trafic.

Abstract:

This thesis presents a contribution to the field of machine learning for real-time road traffic analysis and the development of autonomous vehicle technologies. Through comprehensive research and innovative approaches, this work advances the state of knowledge and sets the stage for practical applications that can enhance traffic management and vehicle autonomy. The key contributions of this thesis are outlined as follows: Firstly, the thesis provides a thorough historical analysis that charts the evolution of autonomous vehicles from their early conception to modern times. This retrospective offers a critical context that elucidates the technological breakthroughs instrumental in the rise of self-driving cars, spotlighting key milestones along their journey of advancement. Additionally, an in-depth overview of the fundamental technologies driving autonomous vehicles is presented. This encompasses a detailed look at the sensors, algorithms, and machine learning models—excluding deep learning—that facilitate autonomous navigation and environmental interaction. This work clarifies the current technological landscape of autonomous vehicles and identifies the hurdles that must be overcome. At the core of the thesis is the advancement of online dictionary learning, specifically the refinement of algorithms for car recognition using sparse coding and Least Angle Regression. This innovative approach provides efficient and adaptive feature extraction from video data, crucial for real-time recognition in dynamic traffic settings. Furthermore, the application of sparse coding and Least Angle Regression illustrates a technique for selecting essential features from high-dimensional data. This enhances the precision and computational efficiency of vehicle recognition systems, vital for real-time video analysis in traffic.