



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz -Fès - annonce que

Mme (elle). **BOUTI Amal**

Soutiendra : le 21/05/2022 à 10h

Lieu : Salle de réunion département de Biologie.

Une thèse intitulée :

La détection et la reconnaissance des panneaux de signalisation dans les routes nationales

En vue d'obtenir le **Doctorat**

FD : Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)

Spécialité : Informatique

Devant le jury composé comme suit :

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
Président	Pr BOUMHIDI Jaouad	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Directeur de thèse	Pr TAIRI Hamid	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Co-directeur de thèse	Pr MAHRAZ Mohamed Adnane	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Rapporteurs	Pr SBAI El Hassan	PES	Ecole Supérieure de Technologie, Université Moulay Ismail - Meknès
	Pr HALLI Akram	PH	Université Moulay Ismail - Meknès
	Pr EL FAZAZY Khalid	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Membres	Pr NFAOUI El Habib	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
	Pr RIFFI Jamal	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
	Pr YAHYAOUY Ali	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès

Résumé :

Notre projet de recherche traite la problématique de la détection et la reconnaissance des panneaux de signalisation qui représente un enjeu important dans l'analyse des scènes routières. Les panneaux de signalisation ont un double rôle : d'abord, ils régulent le trafic et, deuxièmement, indiquent l'état de la route, en guidant et en avertissant les conducteurs et les piétons. Leurs applications sont nombreuses, citons par exemple les systèmes d'aide à la conduite, la gestion du patrimoine routier, la sécurité routière, ou encore la mise au point d'une nouvelle génération d'outils multimédia sur le web pour la navigation 3D géographique. Dans la littérature plusieurs systèmes de détection et de reconnaissance ont été proposés, mais la conception d'un système robuste reste un problème de recherche ouvert. Cette thèse vise à résoudre certains des défis de recherche exceptionnels, tout en tenant compte des variations dans l'éclairage des couleurs, l'échelle, la rotation, la translation, l'occlusion et la complexité de calcul. Le développement d'un système de reconnaissance des panneaux de signalisation repose sur deux phases principales : la détection et reconnaissance. Cette thèse est composée de quatre chapitres. Dans le premier chapitre on a effectué une revue de la littérature pour les approches de la détection et de la reconnaissance que les chercheurs ont adoptées au fil des années. Dans le deuxième chapitre on a donné une idée détaillée de deux systèmes qu'on a testés d'où le premier est basé sur le Template Matching tandis que le deuxième est basé sur les réseaux de neurones convolutifs. Dans le troisième chapitre nous avons exploré deux algorithmes qui ont permis de réaliser un bond considérable dans le domaine du Deep Learning : les réseaux de neurones convolutifs (CNN) et les réseaux de neurones récurrents (RNN). Nous avons abordé leur nature, leurs différences, leur fonctionnement, leurs limites et leur complémentarité. Et pour couronner le tout on a proposé un système robuste qui se compose de deux phases principales, la détection et la classification. Dans la phase de détection, nous avons utilisé HOG et SVM linéaire pour détecter les panneaux de signalisation. Dans la phase de classification, nous avons utilisé la technique des réseaux de neurones convolutifs (CNN) qui a une formidable capacité à résoudre ce type de problème (c'est-à-dire la classification d'images). Nous avons utilisé une architecture CNN LeNet déjà existante et avons apporté quelques modifications pour obtenir les meilleures performances et l'avons formé à reconnaître les panneaux à l'aide d'un ensemble de données appelé German Traffic Sign Recognition Benchmark (GTSRB). Dans la partie expérimentale, nous avons testé notre système sur des scènes vidéo en direct et nous avons prouvé que notre système peut atteindre un taux de détection et de reconnaissance très élevé, ce qui est un résultat très encourageant.

Mots clés :

Détection des panneaux de signalisation ; reconnaissance des panneaux de signalisation ; classification ; Template Matching ; réseaux de neurones convolutifs ; réseaux de neurones récurrents ; HOG ; SVM ; architecture LeNet.

DETECTION AND RECOGNITION OF TRAFFIC SIGNS ON NATIONAL ROADS

Abstract:

Our research project addresses the problem of detection and recognition of traffic signs, which represents an important issue in the analysis of road scenes. Traffic signs have a dual role: first, they regulate traffic and, second, indicate the condition of the road, guiding and warning drivers and pedestrians. Their applications are numerous, for example driving assistance systems, road asset management, road safety, or even the development of a new generation of multimedia tools on the web for geographic 3D navigation. In the literature, several detection and recognition systems have been proposed, but the design of a robust system remains an open research problem. This thesis aims to solve some of the outstanding research challenges, while taking into account variations in color illumination, scale, rotation, translation, occlusion and computational complexity. The development of a traffic sign recognition system is based on two main phases : detection and recognition. This thesis is made up of four chapters. In the first chapter, we conducted a review of the literature for the detection and recognition approaches that researcher have adopted over the years. In the second chapter, we gave a detailed idea of two systems that we tested where the first is based on Template Matching while the second is based on convolutional neural networks. In the third chapter, we explored two algorithms that have made it possible to achieve a considerable leap in the field of deep learning: convolutional neural networks (CNN) and recurrent neural networks (RNN). We discussed their nature, their differences, their functioning, their limits, and their complementarity. In addition, to top it off a robust system has been proposed which consists of two main phases, detection, and classification. In the detection phase, we used HOG and linear SVM to detect traffic signs. In the classification phase, we used the technique of convolutional neural networks (CNN) which has a formidable ability to solve this type of problem (i.e. image classification). We used an already existing CNN LeNet architecture, made a few changes to get the best performance, and trained it to recognize signs using a dataset called the German Traffic Sign Recognition Benchmark (GTSRB). In the experimental part, we tested our system on live video stages and we proved that our system could achieve a very high detection and recognition rate, which is a very encouraging result.

Key Words :

Road signs detection; road signs recognition; classification; Template Matching; convolutional neural networks; recurrent neural networks; HOG; SVM; LeNet architecture.