



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

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

Mme (elle) **EL MANAA Imane**
Soutiendra : **le Vendredi 29/12/2023 à 10H00**
Lieu : **FSDM – Centre Visioconférence**

Une thèse intitulée :

Vers une Vidéosurveillance Intelligente : Développement et Intégration d'Algorithmes de Deep Learning sur des Plateformes Embarquées

*En vue d'obtenir le **Doctorat***

*FD : **Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication**
Spécialité : **Génie électrique***

Devant le jury composé comme suit :

Nom et prénom	Etablissement	Grade	Qualité
Pr YAHYAOUY Ali	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Président
Pr EL KHOUKHI Fatima	Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Meknès	PES	Rapporteur & Examineur
Pr ISMAILI ALAOUI El Mehdi	Faculté des Sciences, Meknès	PH	Rapporteur & Examineur
Pr EL ALAMI Rachid	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PH	Rapporteur & Examineur
Pr NFAOUI El Habib	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Examineur
Pr ABOUCH Yassine	Nextronic, ABA Technology	PDG	Invité
Pr AARAB Abdellah	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Invité
Pr SABRI My Abdelouahed	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Directeur de thèse



Résumé

Ce travail de thèse porte sur la conception d'un système embarqué pour la supervision et l'analyse en temps réel du trafic routier. Utilisant le Deep Learning, ce système vise à améliorer la gestion des problèmes de congestion. Ce système pivote autour de la détection, la classification et le suivi d'objets en mouvement, ainsi que sur leur implémentation matérielle.

Le premier axe de recherche a abouti au développement d'une nouvelle approche pour la segmentation des objets en mouvement dans une séquence vidéo, essentielle pour leur suivi précis. Nous avons élaboré un algorithme de détection d'objets performant, capable de distinguer efficacement les objets en mouvement des objets statiques, même dans des conditions environnementales changeantes.

Le deuxième axe a mené à la mise en place de deux sous-systèmes embarqués intelligents, distincts et collaboratifs. Le premier, basé sur la carte Allwinner A133, se concentre sur la collecte de données en temps réel. Le second, utilisant la carte Jetson Nano, est chargé du comptage et suivi des véhicules en mouvement. Des algorithmes de Deep Learning ont été adaptés et optimisés pour l'implémentation matérielle.

Ce travail est le fruit d'une collaboration entre le laboratoire de recherche LISAC de la Faculté des Sciences Dhar el Mahraz et la société Nextronic. Les tests sur le terrain ont démontré l'efficacité et la durabilité du système proposé, contribuant ainsi de manière significative à la prise de décision concernant les solutions pour minimiser la congestion du trafic routier dans la région de Casablanca.

Mots clés : Systèmes Embarqués, Deep Learning, gestion du trafic, triangulation de Delaunay, système de comptage de véhicules, segmentation d'objets, suivi du trafic, carte Allwinner A133, carte Jetson Nano, planification urbaine.



Toward Intelligent Video Surveillance: Development and Integration of Deep Learning Algorithms on Embedded Platforms.

Abstract

This thesis work focuses on the design of a new embedded system for the supervision and real-time analysis of road traffic, utilizing Deep Learning to improve the management of congestion issues. The system centers on the detection, classification, and tracking of moving objects, as well as their hardware implementation.

The first research axis led to the development of a new approach for segmenting moving objects in video sequences, essential for their precise tracking. We developed an efficient object detection algorithm capable of effectively distinguishing moving objects from static ones, even in changing environmental conditions.

The second axis resulted in the establishment of two distinct and collaborative intelligent embedded subsystems. The first, based on the Allwinner A133 board, focuses on real-time data collection. The second, using the Jetson Nano board, is responsible for counting and tracking moving vehicles. Deep Learning algorithms have been adapted and optimized for hardware implementation.

This work is the result of a collaboration between the LISAC research laboratory at the Faculty of Sciences Dhar el Mahraz and Nextronic. Field tests demonstrated the system's effectiveness and durability, significantly contributing to decision-making regarding solutions to minimize road traffic congestion in the Casablanca region.

Keywords: Embedded Systems, Deep Learning, Traffic Management, Delaunay Triangulation, Vehicle Counting System, Object Segmentation, Traffic Monitoring, Allwinner A133 Card, Jetson Nano Card, Urban Planning.