



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

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

Mme (elle). **BOUAICH Salma**

Soutiendra : le **28/05/2022** à **15h**

Lieu : **Centre de Visioconférence**

Une thèse intitulée :

Estimation de flux de véhicules en circulation urbaines par vidéosurveillance sur un tronçon de route

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 EL BEQQALI Omar | 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 BENAISSA Bellach | PES | ENSA-Oujda |
| | Pr SABBANE Mohamed | PES | Faculté des Sciences - Meknès |
| | Pr YAHYAOUY Ali | PH | Faculté des Sciences Dhar El Mahraz -Fès |
| Membres | Pr RIFFI Jamal | PH | Faculté des Sciences Dhar El Mahraz – Fès |
| | Pr SABRI My Abdelouahed | PES | Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès |
| | Pr EL FAZAZY Khalid | PH | Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès |

Résumé :

Avec les progrès de l'informatique et de la vie humaine quotidienne nos nécessités deviennent de plus en plus exigeantes au fil du temps, même l'environnement routier n'a pas non plus échappé à ces progrès non plus. Parmi les conséquences assortissant de ces besoins est l'augmentation du trafic routier qui peut conduire à un arrêt complet de la circulation. Nombreux services et solutions ont été proposés pour résoudre le dilemme d'embouteillage en utilisant les techniques de la vision par ordinateur. L'objectif de notre thèse est de réaliser un système capable de compter en temps réel les véhicules circulants afin d'informer aux conducteurs en cas d'embouteillage.

Nos systèmes proposés à cet effet s'appuient sur des systèmes de vidéosurveillance qui permettent de transmettre et analyser des séquences d'images (ou vidéos) de la scène à surveiller. En utilisant les différentes techniques de la vision par ordinateur, nous pouvons appliquer différents traitements sur ces images comme la détection de mouvement qui est une étape critique et essentielle pour le comptage des véhicules.

Notre premier système consiste à détecter et compter les véhicules en temps réel en identifiant à chaque voie une ligne virtuelle. Ces lignes sont déterminées automatiquement à l'aide des lignes routières en utilisant la transformée de Hough pour que les lignes virtuelles soient perpendiculaires à la direction de la route. En détection, nous allons utiliser la méthode de K-plus proches voisins (KNN) afin d'encadrer les véhicules en mouvement à chaque instant t . Par la suite, nous utilisons la boîte englobante de chaque véhicule détecté pour tester son appartenance à la ligne virtuelle.

Le second système proposé consiste également à détecter et compter les véhicules circulants en temps réel par catégorie. Notre système adopté utilise le modèle Mask R-CNN pour détecter les véhicules selon les catégories (car, bus, truck, bicycle, et motorcycle), ce qui facilite le suivi des véhicules au cours de la séquence vidéo en utilisant l'algorithme de suivi simple en ligne et en temps réel (SORT). En revanche, nous déterminons le point de fuite qui nous permet de spécifier automatiquement une zone de détection et ainsi les lignes virtuelles de comptage. Nous obtenons un système complet de comptage des véhicules par catégorie en combinant ces algorithmes.

Mots clés : Environnement routier, Trafic routier, Embouteillage, Vision par ordinateur, Système de vidéosurveillance, Détection de mouvement, Comptage des véhicules, Ligne virtuelle, Transformée de Hough, de K-plus proches voisins, Mask R-CNN, Suivi des véhicules, SORT.

Vehicle flows estimations in urban traffic by video surveillance on a road section

Abstract:

With the computer science progress and daily human life, our necessities are becoming more and more demanding, and even the road environment has not escaped this progress either. The increase in road traffic that can lead to a total traffic jam is among the consequences of these requirements. Many services and solutions are proposed to solve the traffic jam dilemma using computer vision techniques. The purpose of our thesis is to realize a system able to count in real-time the circulating vehicles to inform the drivers in case of traffic jams.

Our systems proposed for this purpose involve using video surveillance systems that allow the transmission and analysis of image sequences (or videos) of the monitored scene. Utilizing various computer vision techniques, we can apply different processes to these images as motion detection, which is a critical and essential step for vehicle counting.

Our first system consists of real-time vehicle detection and counting by identifying a virtual line for each lane. These lines are determined automatically from the road lines using the Hough transform to make the virtual lines perpendicular to the road direction. During detection, we will use the K-nearest neighbor method to enclose the moving vehicles at each time t . Afterward, we use the bounding box of each detected vehicle to test its belonging to the virtual line.

The second proposed system is also focused on detecting and counting the circulating vehicles in real-time by category. Our adopted system uses the Mask R-CNN model to detect vehicles according to categories (car, bus, truck, bicycle, and motorcycle), which facilitates the tracking of vehicles during the video sequence using the simple online real-time tracking algorithm (SORT). On the other side, we define the vanishing point allowing us to automatically determine a detection area and thus the virtual counting line. We obtain a complete vehicle counting system by category by combining these algorithms.

Keywords : Road environment, Road traffic, Traffic jam, Computer vision, Video surveillance system, Motion detection, Vehicle counting, Virtual line, Hough transform, K-nearest neighbors, Mask R-CNN, Vehicle tracking, SORT.