



Avis de Soutenance

Madame Citlalli GAMEZ SERNA

Présentera ses travaux en soutenance

Soutenance prévue le **lundi 29 avril 2019** à 10h00

Lieu : UTBM 12 Rue Thierry Mieg 90000 BELFORT

Salle : Amphi I102

Titre des travaux : Vers l'interprétation de scènes urbaines pour le suivi de trajectoires pour véhicule autonome en utilisant les positions GPS.

Ecole doctorale : SPIM - Sciences Physiques pour l'Ingénieur et Microtechniques

Section CNU : 27

Unité de recherche : CIAD - Connaissance et Intelligence Artificielle Distribuées

Directeur de thèse : Yassine RUICHEK

Codirecteur de thèse : HDR NON HDR

Soutenance : Publique A huis clos

Membres du jury :

<u>Nom</u>	<u>Qualité</u>	<u>Etablissement</u>	<u>Rôle</u>
M. Pascal VASSEUR	Professeur des Universités	Université de Rouen	Rapporteur
M. Jean-Philippe LAUFFENBURGER	Professeur des Universités	Université de Haute Alsace	Rapporteur
M. Alain TREMEAU	Professeur des Universités	Université Jean Monnet	Examineur
M. Louahdi KHOUDOUR	Directeur de Recherche	CEREMA, Direction Territoriale Sud-Ouest, Délégation Aménagement, Laboratoire Expertise Transports de Toulouse	Examineur
M. Abdeljalil ABBAS-TURKI	Maître de Conférences	Université de Technologie de Belfort-Montbéliard	Examineur
M. Yassine RUICHEK	Professeur des Universités	Université de Technologie de Belfort-Montbéliard	Directeur de thèse

Résumé de la thèse (en français) :

Cette thèse de doctorat s'intéresse au suivi de trajectoire basé sur la perception visuelle et la localisation en milieu urbain. L'approche proposée comprend deux systèmes. Le premier concerne la perception de l'environnement. Cette tâche est effectuée en utilisant des techniques d'apprentissage profond pour extraire automatiquement les caractéristiques visuelles 2D et utiliser ces derniers pour apprendre à distinguer les différents objets dans les scénarios de conduite. Trois techniques d'apprentissage approfondi sont adoptées : la segmentation sémantique pour assigner chaque pixel d'une image à une classe, la segmentation d'instance pour identifier les instances séparées de la même classe et la classification d'image pour reconnaître davantage les étiquettes spécifiques des instances. Ici, notre système considère 15 classes d'objets et reconnaît les panneaux de signalisation. Le deuxième système fait référence au suivi de chemin numérisé. Dans un premier temps, le véhicule équipé enregistre d'abord l'itinéraire avec un système de vision stéréo et un récepteur GPS (étape d'apprentissage ou numérisation du chemin). Ensuite, le système proposé analyse hors ligne la trajectoire GPS et identifie exactement les emplacements des courbes dangereuses (brusques) et les limitations de vitesse via les données visuelles. Enfin, une fois que le véhicule est capable de se localiser lui-même durant la phase de suivi de chemin, le module de contrôle du véhicule piloté avec notre algorithme de négociation de vitesse, prend en compte les informations extraites et calcule la vitesse idéale à exécuter. Grâce aux résultats expérimentaux des deux systèmes, nous prouvons que le premier est capable de détecter et de reconnaître précisément les objets d'intérêt dans les scénarios urbains, tandis que le suivi de trajectoire réduit significativement les erreurs latérales entre le trajet appris et le trajet parcouru. Nous soutenons que la fusion des deux systèmes améliorera le suivi de chemin pour prévenir les accidents ou assurer la conduite autonome.

Abstract (in English):

This PhD thesis focuses on developing a path tracking approach based on visual perception and localization in urban environments. The proposed approach comprises two systems. The first one concerns environment perception. This task is carried out using deep learning techniques to automatically extract 2D visual features and use them to learn in order to distinguish the different objects in the driving scenarios. Three deep learning techniques are adopted: semantic segmentation to assign each image pixel to a class, instance segmentation to identify separated instances of the same class and, image classification to further recognize the specific labels of the instances. Here our system segments 15 object classes and performs traffic sign recognition. The second system refers to path tracking. In order to follow a path, the equipped vehicle first travels and records the route with a stereo vision system and a GPS receiver (learning step). The proposed system analyses off-line the GPS path and identifies exactly the locations of dangerous (sharp) curves and speed limits. Later after the vehicle is able to localize itself, the vehicle control module together with our speed negotiation algorithm, takes into account the information extracted and computes the ideal speed to execute. Through experimental results of both systems, we prove that, the first one is capable to detect and recognize precisely objects of interest in urban scenarios, while the path tracking one reduces significantly the lateral errors between the learned and traveled path. We argue that the fusion of both systems will ameliorate the tracking approach for preventing accidents or implementing autonomous driving.