

## Thèse détection, classification et suivi d'objets mobiles avec une caméra événementielle pour le véhicule autonome (H/F)

### Description de l'ESIGELEC et de VEDECOM

Le sujet de thèse est proposé en collaboration entre l'Institut VEDECOM et l'IRSEEM laboratoire de recherche de l'ESIGELEC (Saint-Etienne-du-Rouvray) en lien avec la ComUE Normandie Université délivrant le titre de doctorant de Normandie Université.

L'Institut VEDECOM est un Institut français de recherche et de formation dédié à la mobilité individuelle décarbonée et durable qui rassemble des partenaires publics (Universités, Ecoles d'ingénieurs ...) et privés (constructeurs, équipementiers, sociétés de services). Il a été sélectionné en tant qu'Institut de Transition Énergétique (ITE) dans le cadre du Programme des Investissements d'Avenir (PIA) de l'Etat Français.

VEDECOM ambitionne de devenir un leader européen en matière d'innovation dans les domaines des véhicules électrifiés, autonomes et connectés grâce à des infrastructures et services de mobilité et d'énergie partagée.

### Les missions

Au sein de l'Institut VEDECOM, l'équipe de recherche "**Capteurs pour le véhicule autonome et l'infrastructure**" s'intéresse au développement de nouveaux algorithmes pour les capteurs nouvelle génération, dans le but de les expérimenter dans le contexte du véhicule autonome et de l'infrastructure intelligente.

Dans le cadre de cette thèse, nous nous intéresserons à un capteur de nouvelle génération, la caméra événementielle. A la différence des caméras classiques, la caméra événementielle est un capteur bio-inspiré qui, au lieu de capturer des images statiques à une fréquence fixe, mesure les changements d'illumination au niveau des pixels et de façon asynchrone, ce qui lui permet une faible consommation en énergie, une réactivité importante (>1000 fps) et une grande gamme dynamique, le rendant ainsi adéquat aux scènes dynamiques comme celles rencontrées par le VA. La sortie d'une caméra événementielle est un flux d'événements incluant le temps, la position et le signe du changement de luminosité. L'utilisation de caméras événementielles impose de trouver de nouveaux algorithmes puisque les algorithmes de vision par ordinateur classiques ne sont pas adaptés, les données fournies par la caméra événementielle étant fondamentalement différentes.

#### Les missions s'articulent autour :

- **Détection des objets mobiles** : Exploiter une caméra embarquée dans le véhicule et observant une scène dynamique ;
- **Reconnaissance** : Proposer de nouveaux descripteurs (*handcrafted features*) permettant d'alimenter des algorithmes de Machine Learning ;
- **Tracking** : Proposer des algorithmes de tracking qui utilisent des informations supplémentaires permettant de contraindre d'avantage la problématique de tracking : pose de la caméra par rapport à la route connue, mouvement des acteurs (piétons, véhicules) sur le plan de la route, etc.

#### Le thèse se déroulera en plusieurs étapes :

- Etat de l'art sur les méthodes de détection, classification et suivi d'objets avec caméra événementielle ;
- Installation et interfaçage de la caméra événementielle et tests des algorithmes fournis par l'API du constructeur ;
- Implémentation d'une ou plusieurs méthodes de l'état de l'art parmi les plus performantes ;
- Proposition d'amélioration des méthodes existantes / proposition de nouvelles méthodes ;
- Validation expérimentale avec des données réelles acquises par les plateformes de l'ESIGELEC ou de l'Institut VEDECOM.

**Mots-clés** : Caméra événementielle, détection, classification, suivi, vision par ordinateur

#### Références bibliographiques :

- [1] G. Gallego, T. Delbrück, G. Orchard, C. Bartolozzi, B. Taba, A. Censi, S. Leutenegger, A. Davison, J. Conrath, K. Daniilidis, and D. Scaramuzza, Event-based vision : A survey," arXiv:1904.08405, 2019.
- [2] Ciaparrone, G., Sánchez, F. L., Tabik, S., Troiano, L., Tagliaferri, R., & Herrera, F. (2019). Deep Learning in Video Multi-Object Tracking: A Survey. arXiv preprint arXiv:1907.12740.
- [3] Arnold, E., Al-Jarrah, O. Y., Dianati, M., Fallah, S., Oxtoby, D., & Mouzakitis, A. (2019). A survey on 3d object detection methods for autonomous driving applications. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems.

#### Profil recherché

- Vous êtes en dernière année d'études d'école d'ingénieurs ou de master de recherche avec une spécialité en traitement d'image/vision par ordinateur ;
- Vous avez une expérience en modélisation mathématique ;
- Vous maîtrisez le machine learning / deep learning ;
- Vous avez de bonnes compétences en Python et en C++ ;
- Vous détenez une curiosité scientifique.

#### Informations complémentaires

Nature du contrat	Thèse
Responsable Hiérarchique	Aziz DZIRI
Durée	36 mois
Démarrage	Octobre 2020
Votre profil correspond ? Envoyer CV et lettre de motivation à : <a href="mailto:aziz.dziri@vedecom.fr">aziz.dziri@vedecom.fr</a>	
Publiée le 09/07/2020	Référence annonce : <a href="mailto:apply.26458-1DRFCo@apply-talentedetection.com">apply.26458-1DRFCo@apply-talentedetection.com</a>