

Université Paul Sabatier - Toulouse III  
Laboratoire IRIT  
118 route de Narbonne  
31062 Toulouse cedex 9

## OFFRE DE PROJET M1/M2

---

### [neOTrafic] AI-featured attendance measurement camera for Raspberry Pi

---

## Contexte

Ce projet se déroulera dans le contexte des systèmes ambiants appliqués à l'opération neOCampus (<http://neocampus.univ-tlse3.fr/wiki>). Cette opération vise à doter le campus de l'Université Paul Sabatier d'une intelligence pervasive au service des utilisateurs. Pour cela, elle s'appuie sur un grand nombre de capteurs sans fil disséminés dans les bâtiments et sur des effecteurs pour piloter des équipements tels que volets roulants, ventouses magnétiques, luminaires etc.

## Description

L'objectif de ce projet est de mettre en oeuvre sur un système embarqué autonome une application de mesure de fréquentation par caméra. Celle-ci sera disposée à la verticale d'une entrée de salle ou bâtiment et devra être en mesure de quantifier le nombre de personnes qui entrent et sortent par rapport à une ligne virtuelle. Cette information sera alors relayée à la plateforme neOCampus.

## Mise en oeuvre

Une précédente itération de ce projet était basée sur l'analyse des vecteurs de mouvements (i.e *motion vectors*) depuis la caméra d'un Raspberry Pi. Indépendamment de la puissance de traitement requise, de nombreux problèmes sont apparus tels que les ombres oscillantes projetées par les néons qu'il a fallu filtrer.

De considérables progrès ont depuis été réalisés quant au traitement local de réseaux de neurones sur du hardware bas-coût. Ainsi, via un simple port USB, le *Intel Neural Compute Stick* (environ 80€) permet de traiter un *Deep Neural Network* préalablement entraîné sans recourir à du matériel coûteux type GPU.



Cette nouvelle itération du projet sera ainsi basée sur un système embarqué, probablement un Raspberry Pi, couplé à un *Intel Neural Compute Stick*. Préalablement à une expérimentation sur système embarqué, un certain nombre d'étapes vont devoir être validées:

- Choix d'un modèle (DNN),
- Entraînement de ce modèle sur la plateforme OSIRIM (IRIT) de telle façon à le rendre apte à détecter des personnes vues de haut,
- Mise en oeuvre du tracking des personnes détectées,
- Envoi d'un message sur la plateforme neOCampus lorsque les personnes détectées franchissent une ligne virtuelle.

Le terrain d'expérimentation sera celui du laboratoire Amilab de l'IRIT qui dispose déjà d'un tel dispositif. Pour accélérer la mise en oeuvre d'un POC, vous pourriez vous appuyer sur le *framework Keras* pour développer votre modèle de réseaux de neurones. Il vous faudra ensuite l'exporter dans l'un des deux *frameworks* que sont Caffe ou **TensorFlows**. En effet, le SDK Intel associé au circuit *Movidius* ne sait traiter que ces deux variantes.

Enfin, les données issues de ce capteur intelligent seront envoyées par le protocole MQTT à la plateforme neOCampus sous la forme d'incrément / décrétement (i.e +1, -3 etc).

## Contact

Dr. François Thiebolt [thiebolt@irit.fr](mailto:thiebolt@irit.fr)  
Pr. Marie-Pierre Gleizes [gleizes@irit.fr](mailto:gleizes@irit.fr)

## Références

Intel ncsdk <https://movidius.github.io/ncsdk/>

Keras + YOLOv2 <https://github.com/experiencor/keras-yolo2>

Keras on Movidius neural compute stick:

<https://www.dlology.com/blog/how-to-run-keras-model-on-movidius-neural-compute-stick/>

## Summary

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Responsable :</b>  | Dr Thiebolt François <a href="mailto:thiebolt@irit.fr">thiebolt@irit.fr</a> |
| <b>Contexte :</b>     | Campus Ambient  |
| <b>Niveau :</b>       | M1/M2   |
| <b>Dates :</b>        | 2018-2019   |
| <b>Rémunération :</b> | <i>non applicable</i>   |
| <b>Keywords :</b>     | Raspberry Pi, camera, MQTT, Keras, TensorFlows, DNN                         |

