

Stage de Master 2

Vision par ordinateur embarquée pour le suivi d'une colonie de phoques

L@bISEN / Site de Nantes - Ayoub Karine et Thibault Napoléon

Sujet du stage

Situé dans la réserve naturelle nationale d'Iroise, l'îlot de Morgol est le principal îlot accueillant des phoques gris dans l'archipel de Molène. Un observatoire permettait ces dernières années d'effectuer le comptage des individus ainsi que le suivi des naissances à distance, jusqu'à sa destruction à la suite d'intempéries. L'Office Français de la Biodiversité (et le Parc naturel marin d'Iroise) souhaite qu'un nouveau dispositif de suivi de la faune sauvage de l'îlot de Morgol soit mis au point, avec comme objectif de minimiser les perturbations humaines et non humaines. Outre les équipements placés physiquement sur l'îlot, l'observatoire sera doté d'une plateforme logicielle qui implémente des algorithmes intelligents de détection de débarquement afin de continuer la surveillance de cet îlot aujourd'hui interdit au public.

Ce stage a pour but de mettre en œuvre la partie intelligence artificielle du projet. En particulier, il est souhaité que les données vidéos issues de la caméra et sauvegardées sur l'unité de stockage déportée à terre seront analysées en continu pour fournir : (1) une alerte en cas de débarquement sur l'îlot de Morgol et (2) une information approximative du nombre de phoques gris sur l'îlot. Ces deux types d'informations pourront être disponibles à travers un fichier Excel par exemple. Il est important de noter qu'une première version de ces analyses a été réalisée pour la précédente version du système[1] (avant sa destruction par les intempéries).

La première tâche sera réalisée en utilisant un système d'intelligence artificielle basé sur un réseau de neurones profond de type CNN spécialisé dans la détection[2]. Ce dernier sera optimisé pour détecter les classes « bateau » et « humain » et entraîné avec une base de données adaptée comme COCO par exemple. Cette intelligence artificielle sera associée à un outil de régularisation permettant de traiter temporellement les données pour éviter : (i) les détections multiples d'un même évènement ainsi que (ii) les éventuelles fausses alarmes. Ainsi, la détection d'évènements de type « débarquement » sera possible. Il est important de noter que l'évaluation de la performance de ce système en situation réelle ne sera pas possible si aucune base de données d'évènements annotés n'est disponible.

La seconde tâche, plus expérimentale, sera aussi réalisée avec un réseau de neurones profond de type CNN possiblement orienté vers l'estimation d'individus dans les foules[3]. Le but de ce système d'intelligence artificielle sera de fournir une estimation du nombre de phoques gris sur l'îlot de Morgol à intervalle régulier (à définir). Afin d'entraîner cet algorithme, des vidéos contenant une variété de densité de phoques gris devront être rendues disponibles afin de compléter la base de données annotée déjà disponible, si cela est nécessaire.

Pour les deux tâches détaillées ci-dessus, les traitements réalisés ne seront exploitables que pour des images fixes et lorsque la visibilité sur l'îlot le permet. Afin de réaliser ces tâches d'intelligence artificielle sur les données en temps réel, une unité de calcul de type Jetson Nano Orin sera utilisée et connectée en réseau avec l'unité de stockage. Celle-ci devra embarquer les

deux algorithmes d'intelligence artificielle mis au point (détection des débarquements et comptage des phoques) en s'appuyant par exemple sur des stratégies d'embarquement comme PyTorch Mobile[4], ONNX[5] ou TensorRT[6].

Compétences attendues

Le candidat doit avoir :

- suivi un cursus de Master ou d'Ingénieur dans un des domaines suivants : intelligence artificielle, vision par ordinateur, science des données, mathématiques appliquées ;
- de solides compétences en algorithmique et en programmation ;
- des connaissances en vision par ordinateur appliquée ;
- une connaissance de la bibliothèque PyTorch serait un plus.

Candidature

Le candidat doit envoyer un email à ayoub.karine@isen-ouest.yncrea.fr et thibault.napoleon@isen-ouest.yncrea.fr ayant comme objet [StageCAMOR] et contenant :

1. un CV détaillé ;
2. les relevées de notes des deux dernières années.

La proposition de stage reste ouverte tant que le poste n'a pas été pourvu.

Informations pratiques

- salaire : \simeq 620 euros net par mois ;
- 4 à 6 mois (début souhaité en mars/avril) ;
- lieu du stage : ISEN Nantes.

Références

- [1] Ayoub Karine, Jean-Yves Mulot, Yves Auffret, Thibault Napoléon, "Video Seals Recognition using Transfer Learning of Convolutional Neural Network" in International Conference on Image Processing Theory, Tools and Applications IPTA 2020, Nov 2020, Paris, France.
- [2] G. Cheng et al., "Towards Large-Scale Small Object Detection : Survey and Benchmarks" in IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 45, no. 11, pp. 13467-13488, 1 Nov. 2023.
- [3] Vishwanath A. Sindagi and Vishal M. Patel, "A survey of recent advances in CNN-based single image crowd counting and density estimation" in Pattern Recognition Letters, vol. 107, pp. 3-16, 2018.
- [4] <https://pytorch.org/mobile/home/>
- [5] <https://onnx.ai/>
- [6] <https://developer.nvidia.com/tensorrt>