



TITRE : Peut-on détecter un cyclone avec un modèle Deep Learning développé pour la conduite autonome ?

NATURE DU SUJET :

Recherche théorique : NON

Recherche appliquée : OUI

Développement algo : OUI

Expérimentation : NON

Analyse de données : OUI

Instrumentation : NON

THEMATIQUES : machine learning - deep learning pour l'analyse de données satellitaires, représentation learning, détection d'objet, computer vision

Description :

L'instrument [IASI](#) qui vole à bord des satellites Metop mesure le rayonnement infrarouge de la terre. Les spectres en radiance, qui sont les mesures brutes (tenseurs de grande dimensionnalité), sont utilisés pour étudier la composition chimique de l'atmosphère : ozone, monoxyde de carbone, ammoniac, etc. ([lien](#) d'une vidéo de présentation de la mission)

Tous les jours, ce sont près de 4 millions de spectres qui sont enregistrés sur tout le globe, et les données étiquetées comme nuageuses sont jetées à la poubelle (environ 70%). Lors de ce stage, nous tenterons de valoriser ces données nuageuses et de détecter les cyclones tropicaux dans l'Atlantique nord.

Le modèle [YOLO](#) a été développé pour la détection d'objets pour la conduite de véhicules autonomes. Pendant le stage, l'étudiant devra constituer un ensemble de données labellisées et réaliser l'entraînement de ce modèle. A cette fin, il automatisera la labellisation d'une sélection de radiances IASI à l'aide de la base de données [HURDAT2](#) (tracking de cyclones) de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Puis il entraînera le modèle sur le cluster de GPU du LATMOS et caractérisera ses performances à détecter des cyclones.

Pré-requis : Machine Learning et Deep Learning, analyse de données, expérience en programmation Python 3

Bibliographie :

J. Redmon and A. Farhadi, YOLOv3: An Incremental Improvement, arXiv preprint, [arXiv:1804.02767](#), 2018.

Y. Liu, E. Racah, Prabhat, J. Correa et al., Application of deep convolutional neural networks for detecting extreme weather in climate datasets, arXiv preprint, [arXiv:1605.01156](#), 2016.

E. Racah, C. Beckham, T. Maharaj et al., ExtremeWeather: A large-scale climate dataset for semi-supervised detection, localization, and understanding of extreme



weather events. arXiv preprint, [arXiv:1612.02095](https://arxiv.org/abs/1612.02095), 2017.

Responsables du stage : Maya George (maya.george@latmos.ipsl.fr) LATMOS
et Sébastien Gardoll (sebastien.gardoll@ipsl.fr) ESPRI-IA / IPSL

Lieu du stage : LATMOS, Laboratoire Atmosphères et Observations Spatiales
Sorbonne Université, campus Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu, 75005 Paris
(www.latmos.ipsl.fr)

Participation animation scientifique et activités : SCAI, IA4Climat, ESPRI-IA et
groupe des utilisateurs cluster GPU du LATMOS

Niveau du stage : M2

Licence ou Master(s) où sera proposé le sujet : multiples

Thème scientifique de l'IPSL concerné : SAMA -Machine Learning /Téledétection
spatiale

Durée du stage : 4 à 6 mois, à définir avec l'étudiant. Ce stage peut faire
préalablement l'objet d'un projet d'initiation de 4 semaines en binôme en mars 2021,
afin de se familiariser avec les données, le modèle et d'établir un plan de travail.

Gratification de stage : 545€/mois environ + indemnité pass navigo

Période : 01/03/2020->30/09/2020

Est-il prévu une thèse dans le prolongement du stage ? Non

