

Stage de Master 2 en Informatique

Sujet du stage

Modélisation des performances d'un réseau de neurones pour la détection automatisée de coraux à partir d'images sous-marines

Contexte et problématique

Les écosystèmes marins, notamment les récifs coralliens, sont des réservoirs de biodiversité cruciaux. Leur étude requiert la collecte et l'analyse de vastes ensembles de données, tels que les images permettant d'identifier et de compter les différentes espèces de coraux. L'annotation manuelle de ces images est toutefois chronophage. C'est pourquoi les écologues envisagent de plus en plus l'utilisation de méthodes d'apprentissage profond pour automatiser cette tâche.

Si l'automatisation de la détection à partir d'images est prometteuse, de nombreuses difficultés demeurent : d'une part, celles liées aux données en entrée, comme la qualité des images du jeu d'apprentissage ou de test; la variabilité des conditions de prise de vue et de capture des images; la représentativité des images utilisées, etc., et d'autre part, les difficultés liées aux modèles écologiques plausibles car certaines espèces détectées ou combinaisons d'espèces ne peuvent parfois pas être présentes (ensemble) à certains endroits.

Dans ce travail de stage, nous nous intéressons en particulier aux deux questions suivantes : Pour une certaine qualité moyenne d'images mesurée, combien d'annotations est-il nécessaire pour garantir la fiabilité d'un modèle prédictif ? Comment intégrer des contraintes liées à la validité d'un modèle écologique dans la détection réalisée par le réseau de neurones et en augmenter la précision ?

Collaboration

Pour répondre à ces questions, nous collaborerons avec le groupe de Guilherme Longo de l'Universidade Federal do Rio Grande do Norte à Natal, Brésil. Leur expertise concernant les assemblages coralliens du nord-est brésilien, couplée à leur vaste jeu de données annotées, seront des atouts précieux pour ce projet.

Objectifs

L'objectif de ce stage de Master 2 recherche est :

- Développer des réseaux de neurones pour la détection de coraux et de modèles écologiques ;
- Explorer empiriquement les relations entre coraux et modèles écologiques en utilisant la base d'images du groupe de Guilherme Longo ;
- Déterminer le nombre d'annotations requis pour garantir un niveau de performance adéquat pour la détection.

- Comparer à des modèles existants de détection et applications à d'autres jeux d'images de coraux (par ex. <https://www.kaggle.com/datasets/bobaaayoung/coral-image-classification>).

Missions principales

- État de l'art des approches de détection par apprentissage profond appliquée à partir d'images sous-marines
- Caractérisation et inventaire des principaux modèles écologiques coralliens d'après la littérature
- Développement d'un modèle d'apprentissage profond
- Etude comparative avec des modèles existants notamment <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2019.00222/full>
<https://coralnet.ucsd.edu/blog/a-new-deep-learning-engine-for-coralnet/>

Profil du stagiaire, compétences requises et expérience :

Étudiant/e de Master en informatique ayant

- des compétences avancées en programmation (conception et implémentation) en Python
- des connaissances théoriques et pratiques sur les méthodes d'apprentissage profond
- des connaissances générales dans les domaines de l'analyse des données et l'intelligence artificielle
- une appétence pour les problématiques liées à l'écologie et sciences de l'environnement

Modalités pratique du stage :

Le stage se déroulera à la Maison de la Télédétection, Unité de Recherche Espace-Dev, de Montpellier pour une durée de 5 à 6 mois.

Début du stage souhaité à partir de début février/mars jusqu'à fin juillet/août.

Temps de travail hebdomadaire : 35 heures.

Indemnités : Le stage est gratifié selon la législation en vigueur.

Le/la stagiaire sera en contact régulier avec ses encadrants.

Candidature

Merci d'envoyer votre candidature (CV, deux derniers relevés de notes de Master 1) à l'adresse suivante : joris.guerin@ird.fr et laure.berthelot@ird.fr

Les candidatures sont gérées au fil de l'eau. Vous serez prévenu rapidement par mail de la recevabilité de votre candidature et si vous êtes invité à un premier entretien.