

Utilisation d'un algorithme d'apprentissage profond dans la reconnaissance d'espèces sous-marines

Travaux interdisciplinaires personnels encadrés

Lucas TABARY

1 Introduction

L'exploration sous-marine est au cœur d'enjeux contemporains et importants : l'impact du dérèglement climatique sur la biodiversité des espaces aquatiques doit pouvoir être mesuré. Il peut ainsi être intéressant de reconnaître une espèce sous-marine à partir de méthodes automatisées, afin de permettre un dénombrement de la faune — et par là, une étude de la biodiversité — à plus grande échelle, et avec plus d'efficacité qu'une méthode manuelle. On tentera au cours de cet exposé de répondre aux questions suivantes : *l'intelligence artificielle est-elle une méthode efficace de reconnaissance d'espèces ? Parmi les méthodes proposées, laquelle est la plus efficace ?*

2 Plan détaillé

2.1 Théorie des structures informatiques en place dans un réseau neuronal

1. Éléments structurants d'un réseau neuronal. On définira ici les concepts de neurone artificiel et la manière dont ils sont interconnectés. On considérera aussi l'utilisation des fonctions d'activation (sigmoïde, *ReLU*) ;
2. Formalisation mathématique (cas du perceptron multicouche, introduit ensuite) [1].
3. Comment le réseau « apprend-il » ? Explication du principe de rétropropagation et formalisation *via* l'analyse [4].

2.2 Algorithmes d'apprentissage profond : principes et utilisations

1. Perceptron multicouche (*MLP*) ;
 - Présentation générale : le *MLP* comme modèle élémentaire ;
 - Explication des formules de rétropropagation dans ce cas [1] ;
 - Avantages et inconvénients du modèle (conception et mise en place, temps d'apprentissage).
2. Utilisation d'un réseau de neurones convolutifs (*CNN*) ;
 - Spécificités du *CNN* : concept de couche de convolution, de couche de *pooling* [3] ;
 - Utilisation des filtres à travers les différentes couches : pré-traitement de l'image dans un but de minimisation du temps d'apprentissage [3] ;
 - Différences avec le perceptron multicouche simple : intérêt de la démarche, cas d'utilisation.
3. Cas réel d'étude.
 - Utilisation des banques de données, choix dans la démarche, mise en forme des données pour les traiter [3] ;
 - Adaptation au problème donné : configuration technique et mise en place de l'algorithme [5].

2.3 Comparaison des résultats sur les différentes méthodes

1. Choix des critères de comparaison : comment distinguer et classer les différents algorithmes ;
2. Résultats et analyse : comparaison avec d'autres modèles étudiés.

3 Conclusion

On conclura finalement sur l'efficacité des différents algorithmes proposés — c'est-à-dire leur intérêt réel dans la démarche —, puis en ouvrant sur les autres problématiques liées à la mise en place d'un tel système. On présentera par ailleurs d'autres applications (proches) de l'intelligence artificielle dans le domaine de la reconnaissance, notamment dans la catégorisation des espèces [2].

Références

- [1] 3BLUE1BROWN, *Neural Networks*. Série de vidéos, Aug. 2018.
- [2] S. BRANSON, G. V. HORN, S. J. BELONGIE, AND P. PERONA, *Bird Species Categorization Using Pose Normalized Deep Convolutional Nets*, CoRR, abs/1406.2952 (2014).
- [3] D. RATHI, S. JAIN, AND S. INDU, *Underwater Fish Species Classification using Convolutional Neural Network and Deep Learning*, CoRR, abs/1805.10106 (2018).
- [4] R. ROJAS, *Neural Networks : A Systematic Introduction*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996, ch. 7.
- [5] TENSORFLOW, *Advanced Convolutional Neural Networks*. Tutoriel écrit, en ligne.