



Étude des réseaux antagonistes génératifs

Contexte :

Depuis l'article fondateur [1] en 2014, les réseaux antagonistes génératifs (Generative Adversarial Networks) en permettant de générer des images réalistes sont de plus en plus utilisés. Le principe général de ces approches est de disposer de deux réseaux qui sont mis en compétition. Le premier, appelé générateur, est un type de réseau de neurones convolutif qui vise à générer des données. Son adversaire, appelé discriminateur, est un réseau de neurones "déconvolutif" qui essaye de détecter si la donnée générée est réelle ou pas. Ainsi au cours du temps, via la rétropropagation, le générateur va tenter de générer des sorties de meilleure qualité alors que le discriminateur va détecter de mieux en mieux les fausses données.

C'est dans ce cadre que s'inscrit ce sujet de TER. Il consiste à mieux comprendre le fonctionnement de ce type de réseau et à pouvoir les mettre en œuvre pour mener différentes expérimentations. L'objectif de ces dernières est de mettre en évidence comment les réseaux convergent, quelles sont les évolutions dans les données pour pouvoir, via la rétropropagation, arriver au résultat final, etc. Il sera, par exemple, possible également de regarder dans chaque couche du réseau comment les images évoluent et les éléments importants de ces images.

Ce projet de TER s'adresse particulièrement à des personnes intéressées par les sciences des données et qui veulent vraiment comprendre ce qu'il y a derrière réseaux antagonistes génératifs.

Travail à réaliser :

Les différentes étapes pour mener à bien ce TER sont les suivantes :

1. Compréhension des réseaux de neurones [2] [3].
2. Apprentissage de Keras [4] et expérimentation sur plusieurs jeux de données pour mettre en place des architectures de type CNN afin de créer des générateurs et des discriminateurs [5].
3. Développement en Python et Keras d'une architecture GAN (mise en compétition du générateur et du discriminateur) qui permette de pouvoir mener des expérimentations notamment avec le jeu de données MNIST.

En fonction de la motivation il sera possible de faire :

- Extension du programme précédent pour afficher le contenu des différents niveaux des réseaux et mettre en évidence les parties de l'image utile.

ou

- Étudier l'utilisation des GAN pour générer du texte en utilisant en complément de l'architecture des plongements de mots. Ici également il sera nécessaire de réaliser des expérimentations.

ou

- Étudier la génération de données numériques et mener des expérimentations pour évaluer la qualité.

Les implémentations pourront être réalisées sur Colaboratory (Colab) de Google [6].

Remarque : une explication détaillée des réseaux de neurones sera faite au début du TER [2,3]. Il n'est donc pas nécessaire d'avoir des connaissances préalables sur ce point.

**Prérequis :**

- Langage de programmation (Python)
- Très motivé par les sciences de données

Nombre d'étudiants : 4 à 6

Encadrant : Pascal Poncelet (contact : Pascal.Poncelet@lirmm.fr)

Références :

- [1] Ian J. Goodfellow. "Generative Adversarial Networks". <https://arxiv.org/abs/1406.2661> (dernier accès le 27 octobre 2021).
- [2] Pascal Poncelet. "Notebook descente de gradient", 2021.
- [3] Pascal Poncelet. "Notebook réseaux de neurones", 2021.
- [4] Keras. <https://keras.io> (dernier accès le 15 octobre 2021).
- [5] Jason Brownlee. " How to Develop a GAN for Generating MNIST Handwritten Digits", <https://machinelearningmastery.com/how-to-develop-a-generative-adversarial-network-for-an-mnist-handwritten-digits-from-scratch-in-keras/> (dernier accès le 27 octobre 2021).
- [6] Colab. <https://colab.research.google.com/notebooks/intro.ipynb>. (dernier accès le 15 octobre 2020).