

METEORIX – Meeting 1 – 01/10/25

Objectifs :

Utiliser les vidéos d'un nanosatellite envoyé dans l'espace qui filme la Terre pour détecter les météores lorsqu'ils brûlent dans l'atmosphère, à l'aide de réseaux de neurones avancés et de transformer.

Infos pratiques :

- Charge utile du satellite pour la mission : petit ordinateur pour calculer (peu de puissance 10W)
- Vidéo en noir et blanc - 30 FPS - 720p (pour plus de bit en niveau de gris : objet lumineux trajectoire rectiligne)

Outils de travaux :

- Tout sera codé en python avec la librairie PyTorch
- Slurm sera utilisé pour réserver et travailler sur les machines à distance (comme oarsub dans grid5000) + compte personnel pour accès
- GitHub pour nos tests, nos comptes rendus de travail et notre logbook

Dilemme :

- Réseau de neurone consomme trop, certes, mais on va quand même prioriser la qualité exceptionnelle du réseau neurone -> faire comme si on avait une énergie infinie pour voir si on arrive à le faire
- Etudier dans une deuxième partie (semestre prochain?) l'aspect énergétique du projet -> partir de ce qui fonctionne puis on optimise

Idées :

- Générer avec l'IA des images de météore même si c'est très coûteux

-> solution 1 : s'aider de l'IA en faisant varier quelques paramètres pour diminuer le coût énergétique

-> solution 2 (+prioritaire) : trouver une autre approche sans IA (car c'est trop tôt pour utiliser l'IA -> argent + énergie)

- Utiliser le jeu vidéo KSP (Kerbal Space Program) qui modélise l'espace, avec la possibilité de générer des images de météores pour récupérer des images
- Essayer de changer toute la chaîne de traitement par Yolo (Neural network)

Année dernière :

- Réseau de neurones avec traitement très gourmand avec algo à base de deep learning -> pas parfait car il a des problèmes d'entraînement qui mènent à des détections d'objets en mouvement erronées avec des problèmes de faux positifs et de faux négatifs

-> Solution : augmenter les données pour mieux entraîner les modèles

Déroulé:

- Général : Réunion au début assez fréquente puis de moins en moins fréquente, se voir toutes les semaines au début, puis Adrien un peu moins souvent -> préparer quelques slides à chaque réunion pour mettre au propre ce qu'on a fait
- Approfondissements des connaissances sur YOLO et DETR par lecture des articles scientifiques -> arxiv + hal.science + expliquer au client le principe du transformer
- Lecture du papier : "*Attention is all you need*", by A.Vaswani & co
- Recherche de modèle dans la documentation fournie, puis à trouver sur Hugging Face (Les lancer sur les modèles sur lequel ils se sont entraînés)
- Essayer des premiers modèles avec des bases de données publiques sur des objets autres que des météores
- Essayer YOLO (Full CNN) et DETR (CNN + TRANSFORMERS)
- Objectif de fin de projet : faire un choix si besoin est entre YOLO et DETR (on gardera sûrement les deux), et argumenter si on priorise l'utilisation de l'un argumentation solide nécessaire

PROCHAIN RDV : MARDI 4 NOVEMBRE À 10H !