

Formulaire de Rédaction d'un sujet de Projet de Fin d'Etudes (PFE)

Date : 14/09/2023

Directeur de PFE

Nom : Valentin POITEVIN
Fonction : Directeur du Développement
Grade : INGENIEUR
Tél /courriel : v.poitevin@geofit.fr / 06.32.17.67.99

Service accueillant l'étudiant

Nom : SERVICE INNOVATION
Structure : GEOFIT
Position du service dans l'organigramme de l'organisme :
Adresse complète : 1 route de Gachet – 44300 – NANTES

Personne du service encadrant l'étudiant durant son PFE

Nom : Maxime Chauvin
Fonction : PhD, Chef de projet Innovation
Grade : DOCTEUR
Tél /courriel : m.chauvin@geofit.fr / 02.40.68.54.53

Sujet de PFE proposé

Titre provisoire / Contenu sommaire :

Etude de l'apport d'un pre-training self-supervised sur les performances d'un modèle Deep Learning de segmentation sémantique d'images aériennes et satellites.

Degré d'avancement du **projet cadre** du PFE :

GEOFIT est le leader de la cartographie et de la valorisation des données géospatiales en France. Dans ce cadre, le Groupe possède plusieurs avions et caméras aériennes ainsi que plusieurs contrats pour l'exploitation d'images satellitaires. Concernant la production de cartographie, GEOFIT a développé plusieurs modèles Deep Learning permettant la segmentation automatique d'objets d'intérêts comme les bâtiments et les routes. Dans un objectif de constante amélioration de performances, GEOFIT envisage de nouvelles architectures et méthodes d'entraînements dont le self-supervised.

Pour s'adapter à un large panel de demande, GEOFIT teste les techniques d'apprentissage Self-Supervised, ne demandant pas de "vérité-terrain". Ces méthodes

sont souvent combinées à l'utilisation de Transformers : dans un premier temps, ils sont massivement pré-entraînés sur des données non labellisées puis ils sont spécialisés dans une tâche précise sur un jeu de données labellisé plus petit.

Moyens disponibles :

X existants

Y encore à acquérir (date d'acquisition)

Bases de données très importantes
Expert IA et 3D
Serveurs de calculs GPU

Planning prévisionnel de l'étude (sans engagement)

Phase	Période					
	Mois 1	Mois 2	Mois 3	Mois 4	Mois 5	Mois 6
Appropriation des outils de l'entreprise et des méthodes de travail	X					
Etude documentaire et des retours d'expérience de l'entreprise dans l'usage de ce type de données	X	X				
Etude et mise en place des outils		X	X	X	X	
Rédaction						X

Sujet détaillé : (un complément peut être fourni en annexe)

GEOFIT réalise plusieurs milliers de km² de couverture aérienne chaque année et en parallèle analyse plusieurs dizaines de milliers de km² d'images satellitaires.

Une des applications récurrentes est la production cartographique de villes avec notamment la détection et vectorisation d'objets comme les bâtiments et les routes. Cette production historiquement manuelle est très couteuse en temps et GEOFIT a développé des outils IA dont des modèles Deep Learning entraînés de façon supervisée à segmenter automatiquement ces objets d'intérêts.

En ce qui concerne ce PFE nous souhaitons travailler sur le 'pre-training' de ces modèles de façon 'self-supervised' afin d'augmenter leurs performances.

Ces méthodes sont souvent combinées à l'utilisation de Transformers : dans un premier temps, ils sont pré-entraînés sur une grande quantité de données non labellisées puis ils sont spécialisés dans une tâche précise sur un jeu de données labellisé plus petit.

Pour cela GEOFIT dispose d'une quantité importante de données :

- 1 – images aériennes de très haute résolution avec un GSD de 5 cm et qui couvrent aujourd'hui des départements entiers et d'ici 5 ans la France entière
- 2 – images aériennes de haute résolution avec un GSD de 20 cm et qui couvrent aujourd'hui la France entière avec accès en open data
- 3 – images satellitaires avec un GSD de 30 cm et 50 (70) cm et qui couvrent plusieurs régions du monde

1. ANALYSE TECHNIQUE

- Appropriation des méthodes existantes
- Analyse des solutions internes
- Analyse des solutions externes
- Etude bibliographique

2. DEVELOPPEMENT DES SOLUTIONS LOGICIELLES

- Test des solutions identifiées comme intéressantes
- Création d'un système prototype basé sur les technologies choisies
- Test du prototype sur des projets concrets
- Intégration de la méthode dans la chaîne de production actuelle

Pré-requis spécifiques, hors formation, que l'étudiant devrait acquérir avant la phase d'étude et/ou formation proposée à l'étudiant dans le cadre de l'entreprise durant la phase d'étude.

Appétence pour le Deep Learning (framework PyTorch) et connaissance de base pour le développement informatique (Python).

Autres précisions :

Ce projet comportera-t-il des parties confidentielles ? Oui Non

Et si oui, lesquelles : mémoire / annexes

Pourquoi : concurrence marché

Fait à NANTES le

Par (nom, signature) : Valentin POITEVIN

Etudiant

NOM de l'étudiant intéressé : Date remise : Commentaires / Date validation :