

Proposition de stage de fin d'études Master 2

Apprentissage par Curriculum pour l'Estimation de Profondeur Monoculaire dans la Gestion de Catastrophes par UAV

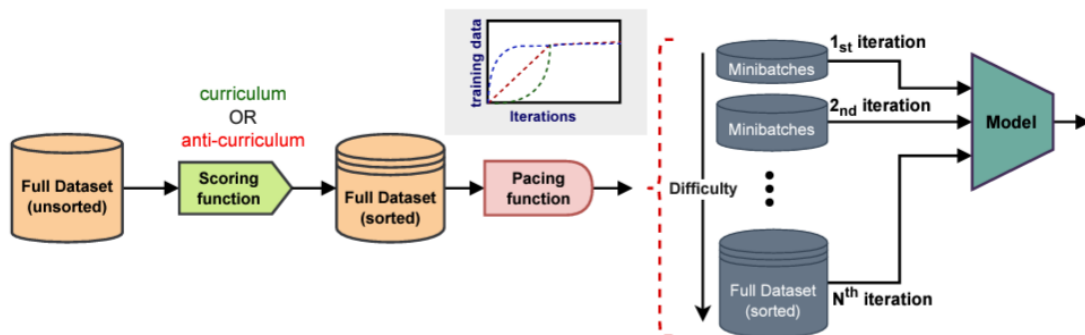
Mots clés : Apprentissage par Curriculum (Curriculum Learning : CL), Estimation de Profondeur Monoculaire (Monocular Depth Estimation : MDE), Drones Aériens (UAV), Gestion des Catastrophes, Traitement en Temps Réel

Contexte et objectifs :

La gestion des catastrophes naturelles nécessite souvent l'utilisation de drones (UAV)  quip s de capacités robustes d'estimation de profondeur monoculaire (MDE). Ces modèles doivent opérer dans des environnements complexes, imprévisibles et parfois hostiles.



En exploitant l'**Apprentissage par Curriculum (CL)**, il est possible d'optimiser le processus d'entraînement pour permettre aux modèles MDE de s'adapter progressivement à des scénarios et conditions environnementales de plus en plus exigeants.



Ce stage a pour objectif de concevoir et à mettre en œuvre une **stratégie d'apprentissage par curriculum** adaptée à la MDE pour les drones dans le contexte de la gestion des catastrophes. L'objectif est de développer des modèles légers, efficaces et robustes capables d'estimation de profondeur en temps réel dans des scénarios variés et exigeants.

Missions Principales :

Le stage pourrait se dérouler suivant le séquençement suivant :

1. Conception du Curriculum :

- Développer une stratégie d'entraînement progressive, en commençant par des scénarios simples (terrains dégagés) et en introduisant progressivement des complexités spécifiques aux catastrophes (environnements encombrés de débris, éléments dynamiques).
- Intégrer des conditions environnementales difficiles comme la faible luminosité, le brouillard et des variations d'altitude.

2. Développement de Modèles :

- Adapter des architectures CNN légères inspirées de cadres tels que **LCDnet** pour équilibrer efficacité computationnelle et précision de l'estimation de profondeur.
- Intégrer des opérations efficaces (e.g., convolutions séparables en profondeur) pour optimiser les performances sur le matériel embarqué des drones.

3. Création et Organisation de Jeux de Données :

- Structurer des jeux de données pertinents pour les catastrophes par niveaux de complexité, en incluant des images synthétiques et réelles.
- Mettre en œuvre un élagage itératif des données pour affiner les échantillons d'entraînement et se concentrer sur les données les plus impactantes.

4. Évaluation des Modèles :

- Évaluer le modèle développé à l'aide de métriques standard d'estimation de profondeur.
- Analyser l'efficacité computationnelle pour garantir une déployabilité en temps réel sur les systèmes UAV.

5. Validation d'Application :

- Tester le modèle développé dans des scénarios simulés de catastrophes pour drones, en mettant l'accent sur la précision de navigation, l'évitement d'obstacles et la perception de la situation

Le stage se déroulera au laboratoire IBISC, équipe IRA2. L'équipe encadrante proposant ce stage possède une bonne expertise dans les véhicules aériens (UAV) et l'intelligence artificielle. Le stagiaire travaillera en collaboration avec un chercheur du QMIC (centre d'innovation technologique du Qatar), qui prendra une partie des activités d'encadrement (revue de la stratégie CL, aide à la validation des modèles...), dans le cadre d'une collaboration naissante entre les deux laboratoires.

Profil Recherché :

- **Formation :** Étudiant en Master 2 (M2) en informatique, intelligence artificielle ou domaine connexe.
- **Compétences Requises :**
 - Maîtrise des frameworks de deep learning (e.g., PyTorch, TensorFlow).
 - Expérience en vision par ordinateur, en particulier sur des tâches liées à l'estimation de profondeur ou similaires.
 - Familiarité avec les architectures de modèles légers et les techniques d'optimisation.
 - Une connaissance de base des systèmes UAV et de leurs exigences opérationnelles est appréciable.
- **Compétences Transversales :** Solides capacités analytiques, résolution de problèmes, autonomie et esprit d'équipe.

Conditions du stage

- Lieu : laboratoire IBISC à Évry.
- Durée : 5 à 6 mois.
- Gratification réglementée par la législation.
- Rédaction de livrables et réunions en anglais.

Avantages :

Le stagiaire bénéficiera d'une expérience pratique en appliquant des techniques d'apprentissage automatique de pointe à des problèmes réels, tout en contribuant à une recherche à fort impact sociétal. Les résultats pourront potentiellement faire l'objet de publications dans des conférences ou revues internationales.

Le stagiaire aura accès à des ressources informatiques spécifiques (GPU, clusters), il travaillera dans un environnement international, et il aura l'opportunité de présenter les résultats dans des séminaires.

Comment Postuler :

Les candidats intéressés doivent envoyer leur CV, une lettre de motivation détaillant leur

intérêt et leurs expériences pertinentes, ainsi que leurs relevés de notes à Mme NEJI (mail : najett.neji@univ-evry.fr).

Date Limite de Candidature : 31 décembre 2024.

Références Bibliographiques :

1. **Chandran, I., & Vipin, K. (2023).** *Multi-UAV networks for disaster monitoring: challenges and opportunities from a network perspective.* [arXiv:2304.13802](https://arxiv.org/abs/2304.13802).
2. **Khan, M. O., Liang, J., Wang, C.-K., Yang, S., & Lou, Y. (2024).** MeSa: Masked, Geometric, and Supervised Pre-training for Monocular Depth Estimation. Proceedings of UniReps: the First Workshop on Unifying Representations in Neural Models, PMLR 243:116-132, [arXiv:2310.04551](https://arxiv.org/abs/2310.04551).
3. **Khan, M. A., Hamila, R., & Menouar, H. (2022).** *CLIP: Train Faster with Less Data.* arXiv preprint, [arXiv:2212.01452](https://arxiv.org/abs/2212.01452).
4. **Khan, M. A., Menouar, H., & Hamila, R. (2022).** *DroneNet: Crowd Density Estimation using Self-ONNs for Drones.* arXiv preprint, [arXiv:2211.07137](https://arxiv.org/abs/2211.07137).
5. **Khan, M. A., Menouar, H., & Hamila, R. (2023).** *LCDnet: A Lightweight Crowd Density Estimation Model for Real-time Video Surveillance.* Journal of Real-Time Image Processing, 20(2), 29, [arXiv:2302.05374](https://arxiv.org/abs/2302.05374).
6. **Khan, M. A., Hamila, R., & Menouar, H. (2023).** *Curriculum for Crowd Counting -- Is it Worthy?.* arXiv preprint, [arXiv:2401.07586](https://arxiv.org/abs/2401.07586).