



Contact

114 Boulevard
Malesherbes, 75017,
Paris

eb@datakalab.com

ad@datakalab.com

kb@datakalab.com

lf@datakalab.com

Apprentissage Profond Continu pour la Détection d'Objets

Mots clés: Apprentissage profond, apprentissage continu, détection d'objets, vision par ordinateur

Environnement

Datakalab est une startup basée à Paris (17ème arrondissement) spécialisée dans des algorithmes d'apprentissage profond à faible consommation, efficaces en termes d'exécution, respectueux de la vie privée et fonctionnant entièrement en embarqué. Ses travaux de recherche ont donné lieu à des publications dans les meilleures conférences et journaux du domaine (T-PAMI, NeurIPS, ICCV, CVPR, AAAI)

Le stage sera encadrée par Kévin Bailly, directeur de la recherche de Datakalab et Maître de conférences, HDR, à l'ISIR, Eden Belouadah et Arnaud Dapogny, chercheurs en IA à Datakalab.

Contexte

Le développement technologique est en accélération remarquable depuis l'émergence de l'Intelligence Artificielle (IA). Ce développement s'est accompagné d'une augmentation significative de la quantité de données. Cela a poussé la communauté scientifique à proposer des solutions efficaces pour résoudre des problèmes complexes de la vie réelle. Les réseaux de neurones sont les systèmes les plus populaires et efficaces de l'intelligence artificielle. Ils apprennent à partir d'exemples, et plus ils rencontrent d'exemples pertinents, meilleure est leur expérience, et donc leur performance. Les agents artificiels standards sont conçus pour être entraînés de manière statique. En revanche, les données du monde réel sont souvent dynamiques et les agents artificiels devraient être capables d'apprendre en permanence. Autrement dit, il ne suffit pas que les systèmes d'IA puissent apprendre une tâche, mais il est important qu'ils puissent apprendre de nouvelles tâches à travers le temps.

La façon la plus intuitive d'entraîner continuellement un réseau de neurones est de le ré-entraîner à partir de zéro à chaque fois que les nouvelles données arrivent en utilisant à la fois les nouvelles et les anciennes données. Malheureusement, une telle solution est très coûteuse en temps d'exécution et en mémoire et il est donc impossible de la mettre en œuvre en pratique. En revanche, ré-entraîner le réseau de neurones en utilisant les nouvelles données seulement cause ce qu'on appelle un « oubli catastrophique », c'est la tendance des réseaux de neurones à oublier les connaissances antérieures lorsqu'ils tentent d'en intégrer de nouvelles.

C'est ici que l'apprentissage continu a émergé pour faire face à l'oubli catastrophique et améliorer les performances des systèmes d'IA pour traiter des données séquentielles en ayant un accès nul ou très limité à une mémoire du passé. La limitation de la mémoire est souvent rencontrée en robotique, dans les systèmes embarqués et dans le domaine médical pour des contraintes de confidentialité.

Objectifs du stage

Bien que l'apprentissage continu soit très populaire en classification d'image [1, 2, 3], il est sous étudié en détection d'objets [4, 5, 6] et un effort est requis pour mener une recherche scientifique et proposer des solutions efficaces contre l'oubli catastrophique. Le but du stage est donc de:

- Étudier les méthodes existantes de l'état de l'art pour l'apprentissage continu appliqué sur la détection d'objets. Cela nécessitera une compréhension des aspects théoriques et techniques du domaine.
- Mettre en oeuvre des méthodes de l'état de l'art dont le code informatique est publique et/ou les implémenter
- Proposer une nouvelle méthode d'apprentissage continu pour faire face à l'oubli catastrophique

Le but est de pouvoir faire une publication scientifique à la fin du stage, pour contribuer à la recherche dans le domaine et acquérir des compétences solides pour la suite de la carrière du candidat.



Profil et compétences recherchées

Étudiant(e) de Master ou Grande École. Compétences requises :

- Machine Learning / Deep Learning
- Vision par ordinateur
- Programmation Python et librairie deep learning (tensorflow et/ou pytorch)
- Excellentes capacités relationnelles et rédactionnelles (français et/ou anglais)

Modalités de candidature

Pour postuler à ce stage, le candidat est invité à communiquer par mail (cf. liste des contacts associés à cette fiche de stage) :

- Son CV
- Ses résultats académiques des deux dernières années universitaires
- (optionnel) Un lien vers un des ces projets en machine learning (lien GitHub / GitLab ou Colab)

Références

[1] Belouadah, E. and Popescu, A., 2019. IL2M: Class incremental learning with dual memory. Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV 2019). pp. 583-592.

[2] Belouadah, E. and Popescu, A., 2018. DeeSIL: Deep-Shallow Incremental Learning. Proceedings of the European Conference on Computer Vision workshops (W-ECCV 2018).

[3] Belouadah, E., Popescu, A. and Kanellos, I., 2020. A Comprehensive Study of Class Incremental Learning Algorithms for Visual Tasks. Neural Networks, t. 135, pp. 38-54.

[4] Acharya, Manoj, Tyler L. Hayes, and Christopher Kanan. "Rodeo: Replay for online object detection." arXiv preprint arXiv:2008.06439 (2020).

[5] Menezes, Angelo G., et al. "Continual Object Detection: A review of definitions, strategies, and challenges." arXiv preprint arXiv:2205.15445 (2022).

[6] Wang, Jianren, et al. "Wanderlust: Online continual object detection in the real world." Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision. 2021.