

Apprentissage continu pour la reconnaissance d'activité humaine

Mots clés : Reconnaissance de l'activité humaine (HAR), wearables, apprentissage continu, système embarqué.

Contexte :

Les réseaux de neurones profonds (DNNs) ont démontré leur efficacité dans la reconnaissance des activités humaines (HAR) basées sur des capteurs IMU portés sur soi. Traditionnellement, les solutions HAR se concentrent sur l'entraînement d'un modèle à travers une grande quantité de données pré-collectées, puis déploient le modèle sur un système embarqué pour inférer en temps réel l'activité du porteur. Cependant, le déploiement efficace de ces modèles dans divers scénarios de la vie réelle demeure un défi scientifique majeur en raison des situations spécifiques propres à chaque porteur et à son contexte.

Dans cette perspective, l'objectif initial de ce stage consistera à explorer des solutions d'apprentissage continu pour adapter de manière dynamique des modèles déjà entraînés en permanence face à de nouvelles situations inconnues (nouveaux porteurs, ou de nouvelles activités à apprendre, etc.). Par la suite, le stagiaire devra évaluer les besoins d'intégration des algorithmes déjà développés sur des unités de calcul à ressources matérielles extrêmement limitées, types microcontrôleurs.

Ce sujet d'études s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre le LIP6 et EssilorLuxottica pour le développement de nouvelles générations de lunettes intelligentes. Vous travaillez donc avec une équipe pluridisciplinaire visant à développer des solutions techniques pour des besoins R&D centrés sur les smart eyewears et leurs applications.

Attentes et structure du stage :

- Recherche bibliographique ;
- Être fort de propositions sur le développement de nouveaux modèles pertinents pour l'application visée ;
- Évaluer les performances des stratégies d'apprentissage continu dans des scénarios réels et proposer des optimisations pour garantir une reconnaissance précise et une utilisation efficace des ressources matérielles ;
- Synthèse des résultats obtenus au regard de l'objectif attendu ;

Profil : Ingénieur / M2 informatique ou électronique

- Compétence solide en Deep learning ;
- Maîtrise C/C++, Python, incluant l'utilisation d'une des bibliothèques de Deep Learning telles que Tensorflow ou Pytorch ;
- Des notions d'électronique embarquée ;
- Une maîtrise de l'anglais est nécessaire ;

Lieu : LIP6 / Sorbonne Université

DÉBUT DU STAGE : ASAP

Contacteur : khalil.hachicha@lip6.fr / lokmane.demaqgh@lip6.fr

Références

- [1] C. F. S. Leite and Y. Xiao, "Resource-Efficient Continual Learning for Sensor-Based Human Activity Recognition," *ACM Transactions on Embedded Computing Systems*, Apr. 2022, doi: <https://doi.org/10.1145/3530910>.
- [2] M. Schiemer, L. Fang, S. Dobson, and J. Ye, "Online continual learning for human activity recognition," *Pervasive and Mobile Computing*, vol. 93, p. 101817, Jun. 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2023.101817>.
- [3] R. Adaimi and E. Thomaz, "Lifelong Adaptive Machine Learning for Sensor-Based Human Activity Recognition Using Prototypical Networks," *Sensors*, vol. 22, no. 18, p. 6881, Sep. 2022, doi: <https://doi.org/10.3390/s22186881>.
- [4] S.-A. Rebuffi, A. Kolesnikov, G. Sperl, and C. Lampert, "iCaRL: Incremental Classifier and Representation Learning." Accessed: Nov. 15, 2023.
- [5] Ren, Haoyu, et al. "TinyOL: TinyML with Online-Learning on Microcontrollers." ArXiv: 2103.08295 [Cs, Eess], 10 Apr. 2021, arxiv.org/abs/2103.08295.