

Stage de Master: Reconnaissance de chants d'oiseaux sur une plateforme intermittente.

Olivier BERDER, Matthieu GAUTIER, Robin GERZAGUET

Contexte du stage

Ce stage de master est lié à [un projet collaboratif](#) sur la conception d'architectures intermittentes de calcul sur microcontrôleur. Dans le cadre du déploiement d'applications associées à l'Internet des Objets (IoT), des applications de traitement du signal embarquées doivent être dimensionnées pour fonctionner avec des ressources de calcul très fortement contraintes [MBK]. Pour l'IoT dédié à la surveillance des milieux naturels, il peut également être important d'avoir le moins d'interactions et de maintenance possible afin de ne pas perturber le milieu naturel. Classiquement, les systèmes doivent adapter leurs charges à l'énergie dont ils disposent [AAGB]. Dans le cadre des architectures intermittentes, le dispositif peut tomber en panne et reprendre son activité lorsqu'il récupère de l'énergie [LILN]. Ceci ouvre la voie à l'instauration de processus de calcul plus complexes sur des architectures qui ne disposent plus de batterie mais uniquement d'une super-capacité de très faible charge. Parmi les traitements envisagés, l'utilisation de techniques d'intelligence artificielle sur le nœud présente des défis majeurs, notamment en termes de gestion de mémoire [LZC⁺].

Dans le cadre du sujet de master, on se focalise sur la couche applicative qui vise à implémenter des réseaux de neurones permettant la reconnaissance de chants d'oiseaux sur la plateforme intermittente. Ce stage se place dans la continuité de travaux précédents qui ont permis la mise en place d'un environnement de simulation qui a démontré i) l'intérêt de l'utilisation de techniques de Deep Learning (DL) pour la reconnaissance de chants d'oiseaux [AZA⁺] ii) la possibilité de synthétiser des petits réseaux de neurones qui peuvent fonctionner sur notre plateforme intermittente [KH]. À partir de ces travaux, une nouvelle plateforme a été conçue et sera utilisée dans le cadre de ces travaux de Master.

Ce stage de master se déroule dans [l'équipe GRANIT de l'IRISA](#). Il a donc pour objectif de concevoir et d'implémenter un réseau de neurones dédié à la reconnaissance de chants d'oiseaux sur une plateforme intermittente.

Objectifs

L'objectif du stage est dans un premier temps de :

- Reprendre la chaîne de traitement déjà en place et vérifier le bon fonctionnement de la classification sur une base de données de la littérature,
- Tester des frameworks d'implémentation d'algorithmes de machine learning sur MSP430,
- Implémenter un réseau léger sur la plateforme expérimentale et valider la chaîne complète de traitement.

Il s'agira ensuite de :

- Explorer le compromis entre complexité de calcul, consommation et précision de classification,
- Prendre en main une plateforme de calcul intermittent spécifique au chant d'oiseau,
- Implémenter et tester des mécanismes de traitement intermittent sur cette plateforme.

Compétences

Vous êtes en dernière année d'école d'ingénieur ou en master. Vous avez de bonnes compétences en traitement numérique du signal et des bases en intelligence artificielle. Une expérience en implémentation microcontrôleur est également souhaitée.

Ce stage peut valider un master de recherche. A noter que, dans le cadre du projet OWL, une bourse de doctorat, débutant en septembre 2024, liée à ce sujet de stage, sera financée.

Informations et contacts

Olivier Berder. olivier.berder@irisa.fr
 Matthieu Gautier. matthieu.gautier@irisa.fr
 Robin Gerzaguët. robin.gerzaguët@irisa.fr

 : Gratification par mois 567€
 : Stage de 6 mois à partir de Février 2024
 : IRISA, Lannion, Bretagne

Références

- [AAGB] Faycal Ait Aoudia, Matthieu Gautier, and Olivier Berder. RLMAN: An Energy Manager Based on Reinforcement Learning for Energy Harvesting Wireless Sensor Networks. 2(2):408–417.
- [AZA⁺] Mohammed Alswaitti, Liao Zihao, Waleed Alomoush, Ayat Alrosan, and Khalid Alissa. Effective Classification of Birds' Species Based on Transfer Learning. 12:15.
- [KH] Tejas Kannan and Henry Hoffmann. Budget RNNs: Multi-Capacity Neural Networks to Improve In-Sensor Inference Under Energy Budgets. In *2021 IEEE 27th Real-Time and Embedded Technology and Applications Symposium (RTAS)*, pages 143–156. IEEE.
- [LILN] Seulki Lee, Bashima Islam, Yubo Luo, and Shahriar Nirjon. Intermittent Learning: On-Device Machine Learning on Intermittently Powered System. 3(4):1–30.
- [LZC⁺] Ji Lin, Ligeng Zhu, Wei-Ming Chen, Wei-Chen Wang, Chuang Gan, and Song Han. On-Device Training Under 256KB Memory.
- [MBK] Tushar S. Muratkar, Ankit Bhurane, and Ashwin Kothari. Battery-less internet of things –A survey. 180:107385.