



Ampère

Unité Mixte de Recherche du CNRS - UMR 5005

Génie Électrique, Automatique et Bio-Ingénierie

Offre de stage master 2 à pouvoir pour le premier semestre 2023

“ Machine -Learning Based Power management system for Microbial Fuel Cells ”

Contexte

Les enjeux énergétiques aujourd’hui autour de l’autonomie des systèmes embarqués constituant le premier niveau de l’intelligence ubiquitaire (qu’on qualifie de « Low-End Devices » de l’IoT) amènent les concepteurs à envisager des solutions d’alimentation à base de batterie rechargeables à partir de l’énergie que ces systèmes peuvent collecter de leur environnement.

Dans cette famille de systèmes, les piles microbiennes constituent une voie à part mais néanmoins prometteuses du fait de leur capacité naturelle à se recharger naturellement. Si les niveaux d’énergies sur des piles microbiennes de faible dimension sont faibles, la mise en série/parallèle de 3 ou 4 dispositifs permet d’alimenter des systèmes embarqués capteurs communicants.

Les travaux proposés issus s’inscrivent dans le cadre d’un projet européen visant à l’exploration du potentiel des biopiles pour alimenter les systèmes embarqués autonomes (Projet Européen COST PHOENIX).

Objectif du stage et déroulement

L’enjeu sur ces piles est de savoir quand il faut cesser de les exploiter pour leur permettre de se recharger. Ce seuil est crucial puisque lorsqu’il est dépassé, la pile microbienne perd sa capacité naturelle de recharge.

L’enjeu de ce stage est d’élaborer à l’aide d’outils de Machine Learning issus de l’écosystème de ST Microelectronics des algorithmes qui permettent de prévoir les pauses nécessaires sur ces piles en fonction de l’activité des systèmes embarqués qui y sont connectés.

La première étape de ce stage sera la réactualisation de jeux de données existant sur les piles microbiennes du laboratoire Ampère qui serviront comme jeu d’apprentissage pour les algorithmes de Machine Learning, à l’aide du logiciel NanoEdge (outil de l’écosystème STM32).

Dans un second temps, les premiers algorithmes issus des jeux de données collectés et des préconisations des outils de STMicroelectronics seront implémentés sur une plateforme ultra basse consommation de STMicroelectronics dédié à la surveillance environnementale très basse consommation.

Les solutions logicielles implémentés seront évaluées au regard de leur consommation énergétique (quel impact énergétique sur la consommation globale du système), de leur efficacité sur le rechargement des bio piles.



Ampère - UMR 5005

Génie Électrique, Automatique et Bio-Ingénierie

Dans un dernier temps, on s'intéressera à la capacité d'apprentissage en flux direct sur ces systèmes : à partir de modèles appris, comment ces solutions algorithmiques sont capables d'évoluer en fonction des piles sur lesquelles elles sont connectées tout en maintenant un coût énergétique faible.

Profil du candidat ou de la candidate recherchés

La candidate ou le candidat aura une formation en génie électrique, génie logiciel ou mécatronique, avec la volonté d'explorer de nouvelles thématiques puisque le domaine des plies microbiennes est à cheval entre le génie biologique, le génie électrique et l'informatique industrielle. Une première expérience dans la programmation de microcontrôleur (type Arduino ou autre) est requise.

Le travail comporte une forte composante expérimentale.

Informations pratiques

Contact :

Fabien Mieyeville, Professeur des Universités Lyon 1, Laboratoire Ampère

fabien.mieyeville@univ-lyon1.fr

Bruno Allard, Professeur des Universités INSA Lyon, Laboratoire Ampère

bruno.allard@insa-lyon.fr

Lieu du stage

Le ou la stagiaire sera localisé(e) au laboratoire Ampère, sur le campus de l'Université de Lyon (Villeurbanne).

Rémunération

Gratification de l'ordre de 600€/mois