

Sujet de stage Master M2 - Ingénieur : année 2018-2019

Proposé par : Fabien Alibart

Tél. : 7932

E-mail : fabien.alibart@iemn.univ-lille1.fr

Groupe de recherche : NCM

Title : Composants neuromorphiques pour le développement de réseaux de neurones artificiels

Résumé (français)

L'électronique neuromorphique a suscité un intérêt important ces dernières années. En effet, stimulée par les récents succès en « machine learning » comme illustré par la victoire de l'IA face à un joueur humain au jeu de Go ou encore par la reconnaissance d'images, une révolution de l'électronique moderne semble se dessiner. Si de tels systèmes de réseaux de neurones statiques sont déjà attendus, une rupture importante est attendue à partir des réseaux de neurones dynamiques (codage impulsif) ayant la possibilité de réaliser un apprentissage embarqué. Ce stage de recherche propose le développement de tels systèmes, avec notamment un intérêt particulier qui sera porté sur la réalisation et l'intégration de composant mémoires résistif pour l'implémentation des fonctions d'apprentissage synaptiques. Le candidat retenu sera en charge de la fabrication et de la caractérisation des composants mémoire en salle blanche (plateforme de microfabrication à l'IEMN) et de leur caractérisation fonctionnelle. Une interaction importante avec le LN2 de Sherbrooke - Canada - est prévue pour l'intégration en « back end of line » des composants. Soutenu par l'ERC-IONOS, ce projet donnera lieu à une proposition de thèse conditionnée par les résultats atteints durant ce stage de recherche.

Abstract (anglais).

Neuromorphic engineering has experienced a regain of interest in these recent years. Based on successes in machine learning demonstrating advanced computing tasks such as Go game mastering or image recognition, a revolution of modern electronics can be foreseen. While static artificial neural networks are already developed at the pre-industrial level, a real breakthrough that is expected in the coming decades would be to implement dynamical neural network (*i.e.* spike based) with embedded learning capability. Based on resistive memory technologies, this research program will target the realization of synaptic-like memory devices with ultra low power and footprints for spike-based learning and their integration with silicon-based neural blocks. The candidate will be in charge of the device fabrication and characterization in the state of the art cleanroom of IEMN and of the demonstration of learning strategies to be implemented. Strong interaction with the LN2 laboratory (Sherbrooke – Canada) are already foreseen for back end of line integration of memory devices with CMOS circuits. This project is supported by the recent ERC-IONOS grant and will be followed by a proposition of PhD based on student achievements and research skills demonstration.