Sujet de stage / Internship proposal Master M2 - Ingénieur : année 2017-2018

Proposé par : Christophe LOYEZ / François DANNEVILLE Tél. : 03.62.53.16.20

E-mail : Christophe.loyez@iemn.univ-lille1.fr Groupe de recherche : CSAM/ANODE

Title: Study and design of a neuromorphic system specific to digital signal recognition in a surrounding noise

Abstract (anglais).

The main objectives of this project are to study a new bioinspired, Silicon-Based cognitive neuromorphic Integrated Circuit (IC) for energy efficient IoT. Based on a spiking Artificial Neuron Network (ANN) architecture, this ultra low power neuromorphic system will be embedded in a wireless node or a sensor, where it will be trained to achieve cognitive functions such as object recognition on digital patterns.

The scientific motivations are:

- to reach an unsurpassed record in terms of energy efficiency enabling the complete wake-up receiver to

exhibit an ultra low power consumption.

- to achieve a new cognitive wake-up receiver by implementing a self-learning bioinspired process

for pattern recognition in partnership with CRIStAL which has developed a specific simulator of neuromorphic systems (N2S3).

By mimicking the biology, such a cognitive system will enable to operate in extreme noisy conditions and it will be implemented using a CMOS technology for experimental validation.

Résumé (français) :

Le sujet de stage s’inscrit principalement dans la thématique « Traitement neuro-inspiré de l’information » de l’IEMN et de l’IRCICA. Ce sujet concerne l’étude de l’apport du bruit dans les réseaux de neurones artificiels à spikes . L’objectif est de proposer une modélisation du bruit pouvant être utilisée en simulation pour évaluer les performances des mécanismes d’apprentissage supervisés voire non-supervisés dans les réseaux de neurones à spikes. Le candidat ou la candidate aura pour objectif de développer un modèle de bruit qui sera implémenté dans le logiciel N2S3 développé par CRIStAL. Il sera question d’étudier l’architecture de neurones permettant d’effectuer l’apprentissage de reconnaissance d’une séquence binaire (octet par exemple) et la détection de cette séquence en environnement bruyant. Cette étude s’inscrit dans la problématique de la « wake-up » radio, c’est-à-dire, comment gérer les phases de veille et d’éveil des objets connectés de manière optimale en termes de consommation énergétique et de sensibilité de détection d’informations numériques transmises. Egalement, le sujet du stage inclut l’étude de l’implémentation de l’architecture de réseau identifiée, ce en technologie silicium pour réalisation et validation expérimentale.