

## **2.2. pSSim4AI\_**

**Titre du projet : probabilistic Symbolic Simulation for embedded Artificial Intelligence multi-core systems**

**Porteur du projet :** Sébastien LE NOURS

**Etablissement :** Université de Nantes, Polytech Nantes

**Laboratoire :** IETR (UMR 6064), équipe SysCom

**Eventuellement, laboratoire associé :**

**Laboratoire et établissement d'origine du candidat :**

**En collaboration avec :** OFFIS e.V., Germany

**Nom du Doctorant :** Quentin DARIOL

**Les encadrants et co-encadrants :** Sébastien Pillement (IETR), Sébastien Le Nours (IETR), Kim Grüetner (OFFIS)

**Mots clés :** Systèmes embarqués, Vérification et optimisation des propriétés quantitatives, Systèmes multicœurs, Outils de simulation et de modélisation.

**Verrous scientifiques ou technologiques :** Ce projet vise à permettre l'établissement d'un flot de modélisation et d'analyse des propriétés extra-fonctionnelles (temps d'exécution, énergie) d'architectures matérielles-logicielles mettant en œuvre des réseaux de neurones.

**Etat :** La date de début du projet en France est fixée au 1 septembre 2020 et la date de fin intervient le 28/02/2022. Ce projet sera complété par le partenaire allemand pour une durée de 18 mois.

**Impact de la collaboration internationale :** Ce projet démarré en 2020 est la suite d'une collaboration initiée il y a plusieurs années dans le cadre du projet RFI WISE. Il fait suite à deux projets de mobilité internationale décrit plus bas dans ce document.

Ce projet permettra de renforcer les interactions déjà existantes entre les deux équipes partenaires, dans les domaines de la modélisation et l'analyse des systèmes multicœurs.

### **2.2.1. Résumé du projet :**

La vérification des propriétés quantitatives (temps, consommation, énergie) des logiciels exécutés sur des plates formes multicœurs est une tâche complexe. Les approches basées sur la simulation et les méthodes formelles présentent des limitations pour des systèmes de grande échelle. Notre travail vise à étendre les possibilités actuelles de vérification en considérant l'adoption de modèles et de techniques de simulation probabilistes. Le résultat attendu porte sur un environnement d'expérimentation afin de proposer, valider et améliorer des techniques d'analyse statistique pour les systèmes multicœurs. Cet environnement sera utilisé afin d'optimiser l'implantation d'applications à base de réseaux de neurones sous des contraintes de temps et de consommation. Les principales contributions du projet sont une démarche de caractérisation de composants matériels/logiciels et un environnement de simulation. Nous évaluerons nos résultats vis-à-vis de mesures sur des prototypes réels pour différentes implantations des applications considérées. L'efficacité de l'approche sera évaluée vis-à-vis de la complexité des applications analysées, de la précision des estimations et du temps d'analyse. Les synergies entre partenaires et les compétences développées par les partenaires du projet permettront l'émergence d'une expertise originale à l'échelle nationale et européenne dans le domaine de l'étude des propriétés quantitatives des systèmes multicœurs.

### **2.2.2. Résultats scientifiques du projet :**

#### **2.2.2.1. Résumé**

## **pSSim4AI, probabilistic Symbolic Simulation for embedded Artificial Intelligence multi-core systems**

---

A la date de la rédaction de ce document, les premières étapes du projet ont porté sur l'établissement d'une plate-forme d'expérimentation de systèmes multi-cœurs pour des applications à base de réseaux de neurones. Cette plateforme servira à évaluer différents cas d'étude du domaine afin d'étudier la validité des modèles développés

### **2.2.2.2. Les publications réalisées :**

A la date de rédaction de ce document, ce projet ne comporte pas de publications réalisées

### **2.2.2.3. Dissémination :**

Le projet sera présenté le 30 novembre 2020 au colloque Alby4 organisé dans le cadre des journées scientifiques de l'université de Nantes. Il est prévu une présentation lors de la journée 'BarCamp event' le 1 février 2021 à la conférence DATE 2021.

### **2.2.2.4. Equipement et ressourcement**

Le financement du projet concerne la moitié de la thèse de doctorat de Quentin Dariol. L'autre moitié sera financée par le partenaire Allemand. L'environnement du projet servira principalement à l'achat d'une station de travail pour le doctorant et au financement de déplacement notamment en Allemagne.