



## Stage n°6 du LCE

### Sujet : Prototype logiciel et matériel pour applications de vision embarqué

Le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA) est un acteur majeur en matière de recherche, de développement et d'innovation. Cet organisme de recherche technologique intervient dans trois grands domaines : l'énergie, les technologies pour l'information et la santé et la défense. Reconnu comme un expert dans ses domaines de compétences, le CEA est pleinement inséré dans l'espace européen de la recherche et exerce une présence croissante au niveau international. Situé en île de France sud (Saclay), le Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies (LIST) a notamment pour mission de contribuer au transfert de technologies et de favoriser l'innovation dans le domaine des systèmes embarqués. Au sein du LIST le Laboratoire Calcul Embarqué (LCE) est chargé de concevoir et de développer des calculateurs à haut niveau de performance (surface, consommation, puissance de calcul) pour les systèmes embarqués.

Au sein du laboratoire une nouvelle plateforme matérielle de prototypage a été développée pour mettre en œuvre des applications de visions avancées et accueillir des démonstrations temps-réel. Cette carte électronique comporte une CPU de type x86, des interfaces rapides, divers mémoires et plusieurs FPGAs de dernière génération (Xilinx série 7, dont un composant Zynq avec un processeur bi-cœur ARM Cortex A9 embarqué).

L'objectif du stage est de mettre en place les moyens de communication sur cette carte qui permettront de démontrer les capacités fonctionnelles du prototype.

Pendant que les projets concernés vont se concentrer sur le développement et la maturation de briques fonctionnelles de traitement d'image en logiciel et matériel, nous proposons au candidat de travailler sur la validation des éléments clefs de la plateforme afin de la préparer pour les démos.

Comme il s'agit d'un support complexe, la première étape du stage va consister en une prise en main de la carte. Il s'agira de développer des petits codes de test (en langage C/C++) pour vérifier l'accès aux différentes ressources de la carte ainsi que leur bon fonctionnement. En particulier il s'agira de mettre en œuvre l'accès au divers composant mémoire et la communication entre les composants programmables. Le système central se base sur un Linux embarqué qui contient les pilotes pour une prise en charge des périphériques caméra et display. D'autres fonctions et interfaces sont commandées par des modules embarqués sur FPGA (codes VHDL).

Selon l'avancement durant le stage l'activité pourra se conclure par une mise au point d'une démonstration bout-en-bout d'une application de vision (incluant caméra et display).

**Moyens :** Test électriques et logiques sur carte électronique, développement C et VHDL, portage de code sur Linux embarqué et FPGA, développement application de vision embarqué temps-réel

**Niveau demandé :** Diplôme d'ingénieur (BAC+5)

**Durée :** 6 mois

**Compétences :** Electronique embarquée, Architecture des systèmes embarqués, Traitement d'images, VHDL, langage C/C++, Linux embarqué

**Pièces à fournir :** CV + lettre de motivation + classements

**Contact :**

Nom : Renaud SCHMIT

Téléphone : 01 69 08 00 66

Email : [renaud.schmit@cea.fr](mailto:renaud.schmit@cea.fr)



Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies



Laboratoire d'Electronique et de Technologie de l'Information

Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives  
Institut Carnot CEA LIST  
Centre de Saclay | Nano-Innov Bât 862 | PC 172  
91191 Gif sur Yvette Cedex  
Tel. : +33 (0)1.69.08.49.67 | Fax : +33(0)1.69.08.83.95  
[thierry.collette@cea.fr](mailto:thierry.collette@cea.fr)

Établissement Public à caractère Industriel et Commercial RCS Paris B 775 685 019

Direction de la Recherche Technologique  
Département Architecture Conception et Logiciels Embarqués

