

Stage Ingénieur - Master II en électronique hardware et firmware

« Participation aux développements d'une carte d'acquisition de données rapides avec FPGA »

Le Centre de Physique des Particules de Marseille, unité mixte CNRS/Aix-Marseille Université, (<http://marwww.in2p3.fr>) est un des laboratoires de l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (IN2P3), institut du CNRS qui regroupe les moyens de la physique des particules. Le CPPM travaille notamment pour l'expérience LHCb (<http://lhcb-public.web.cern.ch/lhcb-public/>), installée sur le LHC, l'accélérateur de particules et collisionneur proton-proton le plus puissant du monde, au CERN à Genève (<http://www.cern.ch>).

Le CPPM vient de construire et de livrer au CERN le système d'acquisition en temps réel de LHCb : lecture de l'ensemble des données (à 30 Terabits/s) des sous-détecteurs via 10000 fibres optiques au débit de 10 Gbits/s, traitement en temps réel, puis envoi vers une ferme de calcul de plusieurs milliers de processeurs. Le CPPM s'intéresse désormais à la prochaine génération qui devra avoir une puissance de calcul 10 fois supérieure au système actuel. La technologie utilisée fera appel aux FPGAs les plus récents tels que l'AgileX d'INTEL avec 2.7 million de logic cells.

Activité principale :

Il s'agit de participer aux développements de la carte prototype du futur système. Le travail proposé pourra être selon les goûts et les connaissances du ou de la candidat(e), soit de participer à la conception matérielle de la carte, soit d'élaborer les firmwares et softwares qui permettront de tester le fonctionnement du premier prototype. Le travail sera défini conjointement avec le candidat. Parmi les tâches proposées il y aura y avoir :

- Étude des problèmes d'intégrité de signal et simulation de liaisons à 58 Gbits/s PAM4 ;
- Étude d'un système de monitoring automatique de la carte (courants, tension, température) ;
- Études thermiques et simulation du refroidissement de la carte ;
- Conception de parties de la carte (distribution d'horloge précise, drivers optiques) ;
- Firmware FPGA d'interfaçage des périphériques (PLLs, senseurs, interfaces optiques) ;
- Interfaçage de la carte au bus PCI Express Gen5 à 32Gbits/s ;
- Ecriture en langage Python du logiciel de programmation des circuits périphériques du FPGA ;
- Ecriture en langage Python + PyQt d'un système de monitoring en temps réel de la qualité des liens sériels de la carte par la technique du diagramme de l'œil ;

Le ou la stagiaire sera accueilli(e) au sein du service électronique du CPPM qui possède un savoir-faire étendu dans la programmation des FPGA et en conception de cartes à très haute densité.

Le travail s'effectuera dans un environnement de recherche international. Quelques déplacements au CERN (Genève) seront possibles en vue d'assister à des réunions de collaboration.

Connaissances requises :

- Transmission de signaux rapides ;
- Conception FPGA en langage VHDL sous Intel Altera Quartus ;
- Programmation en langages Python et éventuellement PyQt ;

Contact : CV + lettre de motivation avec la référence « LHCb » à
Frédéric HACHON, Ingénieur de Recherche CPPM
Tél : 04 91 82 76 71 Mél: hachon@cppm.in2p3.fr

Le stage de 6 mois sera conventionné et rémunéré.

Marseille, le 30 septembre 2020

Retrouvez cette offre sur « <http://marwww.in2p3.fr> », rubrique « emplois et stages »