



Asservissement d'un miroir plan pour la stabilisation de franges d'interférences lumineuses en bande H

Daniel Lecron¹ [daniel.lecron@oca.eu, 04 92 07 67 41]

Philippe Berio [philippe.berio@oca.eu, 04 92 07 69 93]

Denis Mourard [denis.mourard@oca.eu, 04 92 07 65 16]

Sylvain Rousseau [sylvain.rousseau@oca.eu, 04 92 07 69 08]

Laboratoire Lagrange Université de Nice Sophia-Antipolis, CNRS, Observatoire de la Côte d'Azur

¹ : Responsable de stage

Durée : 6 mois

Mots clés : Temps réel – C++ - Asservissement – Actionneur piézoélectrique – Interférométrie

Contexte :

Le laboratoire LAGRANGE de l'Observatoire de la Côte d'Azur est engagé dans le développement d'un nouvel instrument astronomique appelé CHARA/SPICA [1] destiné à la recombinaison interférométrique aux longueurs d'onde du visible des 6 télescopes de 1m du réseau CHARA au Mount Wilson en Californie [2]. Cet instrument en cours d'étude s'appuie en particulier sur un système de stabilisation active de franges appelé Fringe Tracker constitué d'un senseur en bande H (Camera CRedOne travaillant en comptage de photons à 1.65 μ m) alimenté par un dispositif de codage des franges d'interférence en optique intégrée qui sera installé dans l'instrument infrarouge existant appelé MIRCx, d'un ordinateur en phase de développement comprenant une machine d'état et différentes options de boucle d'asservissement (PID, Kalman), et des actionneurs constitués des étages piézo-électriques rapides des lignes à retard de l'interféromètre CHARA.

Le développement du calculateur se fait en laboratoire à Nice dans le cadre d'un banc de test en cours de construction.

Activités :

Le stage proposé consiste à prendre part à ce développement avec l'équipe d'astronomes et d'ingénieurs et de traiter plus particulièrement quelques-uns des éléments clés de cette boucle temps réel afin d'atteindre les meilleures performances. De manière plus détaillée le stage abordera les points suivants :

- Mise en œuvre du générateur analogique UEI Ethernet [3] pour le contrôle de piezos rapides
- Mesure des performances de lecture/écriture des commandes sur le bus Ethernet;
- Développement d'une boucle d'asservissement des franges à base de PID, et si le temps le permet il serait possible d'étudier la mise en œuvre d'une solution d'auto apprentissage basé sur un filtre de KALMAN
- Intégration dans l'environnement logiciel MIRCx

- Identification du modèle, caractérisation des paramètres, mesure des performances, améliorations possibles. Tests fonctionnels dans le cadre du banc de test à Nice.

Compétences : C++ - Programmation système linux – Asservissement (PID – Kalman)

Références

[1] : <https://lagrange.oca.eu/fr/spica-project-overview>

[2] : <http://www.chara.gsu.edu/>

[3] : <https://www.ueidaq.com/products/3-slot-ethernet-based-i-o-data-acquisition-and-control-cube-with-powerpc-cpu-and-sd-slot>