

Titre du Sujet de PFE
Implémentation d'un système de diagnostic basé sur l'Analyse en composantes
Principales sur une carte FPGA

Dates : 01/02/2015 – 30/06/2015

Encadrant(s): [Encadrant 1](#) : NASRI Othman, [Encadrant 2](#) : GUEDDI Imen

Description : **1) Contexte**

L'analyse en composantes principales est une méthode statique qui est fréquemment utilisée pour la surveillance des systèmes industriels [1]. En effet, la procédure du diagnostic se résume dans la détection et l'isolation des défauts affectant le fonctionnement d'un système. L'ACP connue aussi sous le nom de transformée de Hotelling se base sur la transformation des variables corrélées en nouvelles variables nommées « Composantes Principales » dé-corrélées les unes des autres, ce qui permet ainsi de réduire le nombre des variables d'un système et de rendre l'information moins redondante [2]. Plusieurs sont les applications qui ont mis en évidence l'efficacité de l'utilisation de l'ACP pour la détection et la localisation de défauts [3].

L'implémentation hardware de l'ACP a constitué une innovation dans le domaine de l'embarqué [4]. Deux phases importantes peuvent être considérées lors du développement de l'architecture ; La première consiste à la phase de prétraitement ainsi que la détermination du modèle ACP du système. La deuxième phase se chargera de la détection et la localisation des défauts affectant le système.

2) Contributions à apporter

L'objectif de ce sujet est, ainsi, de développer une nouvelle méthodologie pour implémenter un système de détection et de localisation de défauts basé sur l'ACP sur une architecture reconfigurable FPGA.

3) Application

Appliquer cette méthodologie pour la détection des défauts des tuyères d'un spacecraft lors de la mission Mars Sample Return.

Références bibliographiques

[1] Y. Tharrault, G. Mourot, J. Ragot, and D. Maquin, " Sensor fault detection and isolation by robust principal component analysis", *Fault Detection, Wei Zhang Ed, In-Tech*, Chap. 16, 2010.

[2] A. Ben Aicha, G. Mourot, K. Benothman, J. Ragot, "Determination of Principal Component Analysis models for sensor fault detection and isolation," *International Journal of Control, Automation and Systems*, vol. 11, no. 2, pp. 296-305, 2013

[3] M. REGAIEG, O. NASRI and Ph. DAGUE, " Fault Detection and Isolation of Spacecraft Thrusters by Using Principal Component Analysis", *4th European Conference For Aerospace Sciences, Proceedings of the 3rd International Conference on Systems and Control, Algiers, Algeria, October*, pp. 29-31, 2013.

[4] D. G. Perera and L. Kin Fun, "Embedded hardware solution for principal component analysis," in *Communications, Computers and Signal Processing (PacRim), 2011 IEEE Pacific Rim Conference*, pp. 730-735, 2011.

Mots clés : Analyse en Composantes Principales, Détection, FPGA, Isolation.

Département(s) : Electronique Industrielle