

Diagnostic et tolérance aux fautes : objectifs et principes généraux

Vincent COCQUEMPOT
Professeur des Universités

Université Lille1 - LAGIS UMR CNRS 8219

Polytech'Lille, Bât D, Bd Paul Langevin, 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex,
+33 (0)3 59 63 21 15, Vincent.cocquempot@univ-lille1.fr

Mots clés : *Détection et localisation de défauts, diagnostic, commande tolérante aux fautes, reconfiguration, conception de systèmes sûrs.*

Cet exposé a pour objectif de présenter les principes généraux des méthodes de l'Automatique, permettant de rendre des systèmes tolérant aux fautes, afin de garantir une disponibilité et une sécurité optimale lorsque des composants du système ne remplissent plus totalement leur(s) fonction(s).

Les premiers travaux sur cette thématique datent des années 1980 et concernaient la surveillance (détection et localisation de défauts ou FDI : Fault Detection and Isolation). Ces travaux ont débuté sur les systèmes relativement simples (systèmes linéaires, machines à états finis) pour progressivement s'intéresser aux systèmes plus complexes (systèmes non linéaires, à dynamique hybride, distribués, comportant un grand nombre de composants). Depuis une quinzaine d'années, les recherches s'orientent vers les conséquences et actions à mettre en place en utilisant le résultat de la surveillance (reconfiguration de la loi de commande, accommodation des défauts, modification de la politique de maintenance, changement des objectifs du système). La plupart des travaux concernent des systèmes dont l'architecture matérielle est connue, fixée initialement par le concepteur avec des objectifs de production, de réalisation de missions sous l'hypothèse de bon fonctionnement. Les contraintes, pour implanter des techniques contribuant à la tolérance aux fautes sont, dans ce contexte, souvent très fortes. D'autres travaux visent à déterminer dès les premières phases de conception, l'architecture du système de contrôle commande, permettant d'obtenir de bonnes propriétés de surveillance et de tolérance aux fautes.

Cet exposé fera un tour d'horizon rapide de quelques techniques, méthodes et outils développés par la communauté scientifique sur

- la surveillance et le diagnostic des systèmes dynamiques
- la reconfiguration en présence de défaillances et en particulier les techniques de commandes tolérantes aux fautes (FTC : Fault Tolerant Control)
- la conception d'architectures de systèmes de contrôle-commande sûrs de fonctionnement

Diagnosis and fault tolerance: objectives and general principles

Key words : *Fault Detection and Isolation, diagnosis, fault tolerant control, control reconfiguration, dependable system design*

The objective of that talk is to present the general principles of automatic control methods, which allow the system to be fault tolerant, which means available and safe when some of its components do not fulfil their missions.

A general survey of some techniques, methods and tools that are developed by the scientific community will be presented as

- fault detection and isolation methods for dynamical systems
- passive and active fault tolerant control (FTC) and fault accommodation techniques
- dependable control architecture design methodology.