

# Synthèse des générateurs de résidus robustes pour la détection des défauts

## *Résumé de la thèse*

---

La problématique de la surveillance couvre un domaine très large et a fait l'objet de nombreux travaux de recherche. Deux communautés scientifiques différentes (système continu/système évènementiel) ont contribué aux développements des méthodes de surveillance dont le but est de garantir une sécurité optimale des installations industrielles.

Cependant, ces méthodologies présentent des limitations dans l'étude de la surveillance puisque l'abstraction considérée ne tient compte que d'un des aspects. En effet, une seule vision pour résoudre le problème de diagnostic est insuffisante. Orienter la description du système et l'outil de diagnostic pour l'aspect hybride facilite l'identification et améliore la décision.

Cette thèse se situe dans ce contexte, elle est dédiée aux méthodes de surveillance à base de modèle utilisant le concept des indicateurs de défauts.

Notre démarche consiste à réaliser une passerelle entre les techniques de surveillance des systèmes continus et des systèmes à événements discrets. L'étude est orientée dans premier temps aux méthodologies de diagnostic des systèmes continus selon le formalisme fréquentiel. L'algorithme de surveillance présenté repose sur la factorisation première de la matrice de transfert avec une insistance particulière sur la structure des résidus. Le cas des systèmes évènementiels est ensuite traité sous une description par les RdP. Le principe s'appuie sur la construction d'un modèle supplémentaire appelé 'diagnostiqueur', indépendant de celui du processus, permettant la détection et l'identification des défaillances à partir des marquages.

La dernière section est consacrée aux notions relatives à l'aspect hybride. De nouvelles définitions, idées et présentations sont exposées pour la maîtrise et le traitement de la surveillance des systèmes réels. Enfin, la partie applicative de ce travail est illustrée par des exemples académiques caractérisant chaque type de système.

## Synthesis of robust residual generator for fault detection.

### *Abstract:*

---

The monitoring problem has covered a very large field and was the subject of many research works. Two different scientific communities (continuous system/event discrete systems) have contributed to the developments of monitoring methods of which the objective is to provide an optimal safety of industrial process.

However, these methodologies present restrictions (deficiencies) in the monitoring study since the considered abstraction takes account only one aspect. Indeed, it's insufficient to have one vision in solving the diagnosis problem. Orientating system description and the diagnosis tools for hybrid aspect gives more facilities for identification and improves the decision making.

In this way, our thesis is interested specially to the model based monitoring techniques using the residuals generator concept. We attempt to achieve a bridge between monitoring approaches of continuous systems and events discrete systems. At first, the study is directed to diagnosis methodologies of continuous systems according to frequenciel formalism. The monitoring algorithm presented rests on coprime factorization with particular insistence on the residuals structure.

The case of event discrete systems is then treated under Petri Nets description. It's based on the construction of embedding the original PN in redundant one called 'monitor' that allows failure detection and identification by the markings.

The last section is devoted to concepts relating to the hybrid aspect. New definitions, notions (ideas) and presentations are exposed for mastery and treatment of the real systems monitoring. Finally, the applicative part of this work is illustrated through academic examples characterizing each type of system.

**Key Words:** fault detection and isolation, industrial diagnosis, dynamical systems monitoring, residuals generator.