

Diagnostic des systèmes non linéaires par analyse statistique multi-variée

Salim AOUABDI

Soutenu en: 2017

Abstract: Le diagnostic de fonctionnement de systèmes peut être défini comme une suite d'opérations qui a pour objet de détecter et de localiser dans un système, les défauts internes (processus lui-même), les défauts externes (actionneur, instrumentation), les modes de fonctionnement anormaux et de caractériser ces défauts ou modes de fonctionnement. Parmi les méthodes employées, on distingue généralement celles utilisant un modèle paramétrique décrivant le comportement du système à surveiller (méthodes à base de modèle analytique) de celles qui ne s'appuient que sur l'analyse des données prélevées sur les systèmes comme, par exemple, la reconnaissance de formes. L'optimisation des processus et leur fonctionnement passe donc par une mise en place d'un système de surveillance du fonctionnement de ces processus. En effet, pour améliorer la conduite d'un système, il faut connaître, à chaque instant, l'état de fonctionnement de ce système et pouvoir discriminer états normaux et anormaux. Dans certaines situations, il est même nécessaire de prévoir l'évolution de l'état du système et de proposer un pronostic d'évolution des modes de fonctionnement. De plus, il est important de résoudre le problème lié à l'information : l'exploitant a besoin d'informations cohérentes pour gérer son processus. Dans le cadre d'une approche à base de modèle, l'objectif est mieux maîtriser la modélisation des systèmes (y compris les limites de modélisation) pour développer des approches de diagnostic robustes vis-à-vis des incertitudes de modélisation et des imprécisions de connaissance de façon plus générale. La complexité des mécanismes mis en jeu (les cinétiques non linéaires, les paramètres variant dans le temps, l'absence de mesures fiables) impose le développement et l'utilisation de techniques avancées de l'automatique pour développer une stratégie de diagnostic de fonctionnement en temps réel. Il est question donc d'utiliser des techniques de traitement de données pour développer des stratégies de diagnostic des systèmes. Ainsi des techniques d'identification des systèmes qui utilisent les mesures disponibles sur le processus telles que l'analyse en composantes principales (ACP) sont à développer. Il faut rappeler que l'analyse en composantes principales est une méthode linéaire, alors que la plupart des systèmes physiques ont des comportements non linéaires. Ceci a motivé un certain nombre de travaux pour étendre la portée de l'analyse dans un cadre non linéaire.

Keywords : Sureveillance des capteurs, Analyse en composantes principales (ACP) et (ACPNL), statistique multivariée et ANN