

Ce travail représente un résultat parmi les résultats du projet de recherche coopératif Franco-Algérien (CMEP-TASSILI), dans lequel nous nous sommes intéressés à la surveillance et diagnostic d'une classe particulière des SDHs, à savoir la classe des systèmes à flux continus. Cette classe a pour particularité de comporter une dynamique continue linéaire et positive commandée par une dynamique discrète et elle est suffisamment riche pour permettre une modélisation réaliste de nombreux problèmes. D'autre part, sa simplicité relative permet une conception facile d'outils et de modèles pour sa description et son analyse.

La course à améliorer la performance des SDHs a conduit à l'élaboration de systèmes de plus en plus complexes multipliant les risques de dysfonctionnement pouvant mettre en péril le système lui-même et son environnement. Par conséquent, pour un grand nombre d'applications, il est nécessaire d'implanter un système de surveillance et/ou de diagnostic afin de détecter, localiser et identifier les défauts.

La modélisation des SDHs cherche à formaliser des modèles précis qui peuvent décrire le comportement riche et complexe. Dans notre manière de modélisation, nous avons utilisé l'approche mixte pour modéliser l'évolution du système en utilisant deux outils les plus forts et les plus utilisés dans la littérature : Le modèle Réseaux de Pétri Hybride (RdPH) et le modèle d'Automate Hybride (AH). Pour avoir une représentation forte, nous avons combiné les avantages des deux modèles. Cette modélisation a été réalisée en trois parties: la première produit un modèle en fonctionnement normal du système, la deuxième produit les modèles des défauts et la troisième est une combinaison structurelle de tous les modèles. Nous avons introduit une variété des RdPH, dite RdPH élémentaires combinant un RdP T-temporel et RdP continu à vitesses constantes (RdPCC). Dans ce modèle, la partie discrète contrôle la partie continue et vice-versa. Le RdPH élémentaire a été traduit systématiquement, avec une manière structurelle, en automates hybrides linéaires. Le modèle résultant représente le modèle de base pour effectuer la surveillance et le diagnostic. Une technique de bisimilarité temporelle a été présentée et prouvée mathématiquement pour démontrer la similarité entre les deux modèles en termes d'un système de transitions temporisées. Le principe de cette méthode a été illustré à travers un exemple illustratif du type considéré et en présence des défauts.

Pour diagnostiquer le type des systèmes considérés, une solution a été introduite pour synthétiser un diagnostiqueur hors-ligne à base de l'automate dynamique qui a été construit à base de l'automate hybride linéaire résultant de la translation en vue d'élaborer une nouvelle méthode de diagnostic complémentaire pour l'approche de modélisation. Ensuite, le cadre de ces idées a été présenté sur le même exemple illustratif en plusieurs scénarios de défaillance. A la fin de ce manuscrit, nous avons présenté les perspectives de continuation de nos travaux de recherche.

Mots clés : Système à flux continu ; modélisation des défauts ; RdPH élémentaire ; Translation ; Bisimilarité temporelle ; Automate hybride linéaire ; surveillance ; Diagnostic.