

Modellierung und Diagnose zeitbewerteter ereignisdiskreter Systeme

M.Eng. Peerasan Supavatanakul

Kurzfassung

Diese Arbeit stellt ein modellbasiertes System für die Fehlerdiagnose technischer Systeme, welche als zeitbewertete ereignisdiskrete Systeme betrachtet werden können, vor. Die Mehrheit der Diagnoseverfahren für ereignisdiskrete Systeme verwenden ausschließlich die diskreten Signalwerte zur Diagnose. In dem in dieser Arbeit vorgestellten Ansatz wird zusätzlich zeitliche Information genutzt, um das Diagnoseergebnis zu verbessern. Als Modell wird ein zeitbewerteter Automat verwendet, welcher das dynamische Verhalten des zeitbewerteten ereignisdiskreten Systems beschreibt. Ein Diagnosealgorithmus, der diese zeitbewerteten Automaten zur Fehlerdiagnose verwendet, wird entwickelt. Zur Erstellung des zeitbewerteten Automaten werden die drei Methoden Abstraktion, Identifikation und Modelltransformation vorgestellt. Somit kann der Automat entweder durch Abstraktion eines analytischen Modells des zu diagnostizierenden Systems, durch Identifikation mittels gemessener Daten oder durch Transformation anderer zeitbewerteter ereignisdiskreter Modelle, wie Synchronisationsgraphen oder Semi-Markov-Prozessen gebildet werden. Alle drei Methoden garantieren die Vollständigkeit des Automaten bezüglich des analytischen Modells, der gemessenen Daten oder des zu transformierenden ereignisdiskreten Modells.

Der entwickelte Diagnosealgorithmus basiert auf dem Prinzip der konsistenzbasierten Diagnose. Die bei der Diagnose gemessenen Daten werden mittels des zeitbewerteten Automaten überprüft, welcher sowohl das fehlerfrei als auch das fehlerbehaftete Verhalten des Systems beschreibt. Für einen fortschreitenden Zeithorizont wird dabei das Auftreten eines Fehlers bestimmt. In dieser Arbeit wird gezeigt, dass der auf zeitbewerteten Automaten beruhende Diagnosealgorithmus das Zustandsbeobachtungsproblem beinhaltet. Dies erlaubt die Anwendung des Diagnosesystems auf ein gegebenes technisches System zu jedem Zeitpunkt, ohne dass a-priori Wissen über das Auftreten von Fehler oder den Anfangszustand notwendig ist. Ein wichtiger Aspekt in der Architektur dieses Diagnosesystems ist die vollständige Trennung zwischen Diagnosealgorithmus und dem Modell des Systems. Bei einer Änderung des zu diagnostizierenden Systems muss nur das Modell angepasst werden.