

Fehlertolerante Regelung deterministischer Eingangs-/Ausgangsautomaten

Melanie Schuh, geb. Schmidt

Die Verwendung von fehlertoleranten Regelungen oder Steuerungen ermöglicht es technischen Systemen, trotz eines aufgetretenen Fehlers ihre Aufgabe weiterhin zu erfüllen. Bei aktiver Fehlertoleranz wird ein gegebener nomineller Regler auf Basis des diagnostizierten Fehlers rekonfiguriert. Abbildung 1 zeigt den dazu in dieser Arbeit verwendeten ereignisdiskreten fehlertoleranten Regelkreis.

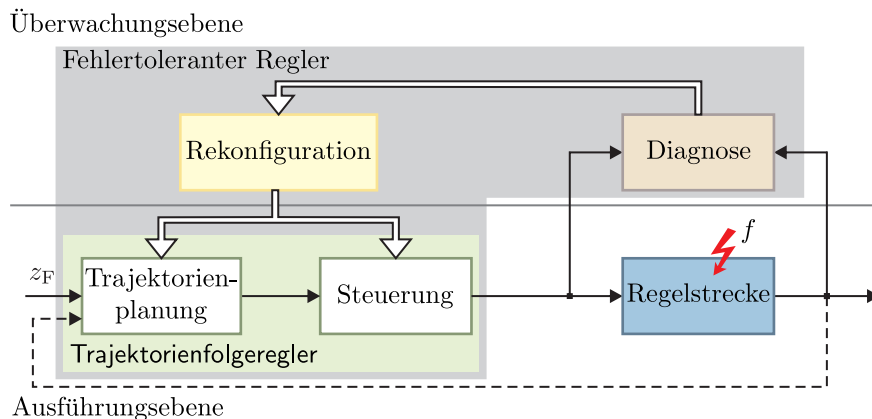


Figure 1: Fehlertoleranter Regelkreis

Der hier vorgestellte Ansatz hat das Ziel, eine Regelstrecke, die als Eingangs-/ Ausgangsautomat (E/A-Automat) modelliert ist, sowohl im fehlerfreien Fall als auch im fehlerbehafteten Fall in einen Zielzustand z_F zu überführen. Gleichzeitig muss die Benutzung verbotener Transitionen durch die Strecke verhindert werden. Dazu wird eine Trajektorienfolge- regelung genutzt, bei der eine Steuerung in Form eines E/A-Automaten die Regelstrecke entlang einer auf Basis des Streckenmodells geplanten Trajektorie steuert. Um dies auch im Fehlerfall zu ermöglichen, wird eine Methode vorgestellt, die auf systematische Art und Weise zunächst den vorliegenden Fehler identifiziert und mit den gewonnenen Informationen den Trajektorienfolgeregler rekonfiguriert.

Tritt ein Fehler f auf, wird dieser von der Diagnoseeinheit durch Auswertung der Eingangs- und Ausgangssignale der Regelstrecke detektiert. Anschließend wird eine aktive Fehlerdiagnose zur Identifizierung des Fehlers sowie des aktuellen Zustands der Regelstrecke durchgeführt. Das heißt, die Diagnoseeinheit erzeugt eine neue Referenztrajektorie als Eingangssignal für die Steuerung, welche die Identifizierung des Fehlers und des Zustands ermöglicht.

Die erhaltenen Informationen werden zur Rekonfiguration des Trajektorienfolgereglers genutzt. Dabei wird mit dem Modell ausgehend vom aktuellen Zustand der fehlerbehafteten Regelstrecke eine neue Trajektorie zum Zielzustand geplant und die Steuerung an den Fehler angepasst. Es wird gezeigt, dass der rekonfigurierte Trajektorienfolgeregler die fehlerbehaftete Regelstrecke in den gewünschten Zielzustand steuert, wenn die fehlerbehaftete Regelstrecke steuerbar ist.

Die Anwendung des Methode wird an einem Handhabungsprozess im Handling System HANS demonstriert.