

A Methodology to Manage the Transition from the Principle Solution towards the Controller Design of Advanced Mechatronic Systems

Cheng Yee Low

Abstract

Die Erzeugnisse des Maschinenbaus und verwandter Branchen wie der Automobilindustrie beruhen heute vielfach auf dem engen Zusammenwirken von Mechanik, Elektrotechnik/Elektronik, Regelungstechnik und Softwaretechnik. Der Begriff Mechatronik bringt dies zum Ausdruck. Das Spektrum der Mechatronik reicht von integrierten mechanisch-elektronisch Baugruppen bis hin zu Mehrkörpersystemen mit kontrolliertem Bewegungsverhalten. Letztere stehen im Zentrum der vorliegenden Arbeit.

Die Entwicklung von fortgeschrittenen Mechatroniksystemen ist eine Herausforderung. Ein wichtiger Meilenstein ist die Prinzipiellösung, die Ergebnis der Phase Konzipierung und Grundlage für die Konkretisierung des Systems ist. Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine Methodik zur Handhabung des Übergangs von der Prinzipiellösung in die Konkretisierung der Regelungstechnik von fortgeschrittenen Mechatroniksystemen entwickelt. Diese Methodik besteht aus zwei, in Wechselbeziehung stehenden Ansätzen. Auf der einen Seite ist ein Ansatz für die Beschreibung grundlegender Reglerkonzepte innerhalb der domänenübergreifenden Prinzipiellösung solcher Systeme. Auf der anderen Seite ist ein Ansatz um die relevanten Informationen aus der Prinzipiellösung für den Reglerentwurf solcher Systeme zu extrahieren.

Zwei Demonstratoren des Sonderforschungsbereichs 614 „Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus“ wurden ausgewählt, um die in dieser Arbeit vorgeschlagene Methodik zu validieren. Bei den Demonstratoren handelt es sich um einen selbstoptimierenden Antriebsregler und eine autonome Konvoifahrt. Anhand der Beispiele wurde die vorgestellte Methodik erfolgreich validiert.