

Fortschritt-Berichte VDI

Reihe 8

Meß-, Steuerungs-
und Regelungstechnik

Dipl.-Ing. Christian Müller,
Ladenburg

Nr. 930

**Analyse und Synthese
diskreter Steuerungen
hybrider Systeme
mit Petri-Netz-
Zustandsraummodellen**

BERICHTE AUS DEM
INSTITUT FÜR
REGELUNGSTECHNIK
RWTH AACHEN



4 Analyse des Petri-Netz-Zustandsraummodells	83
4.1 Überblick.....	83
4.2 Analyse mit dem Evolutionsgraphen.....	84
4.2.1 Aufbau des Evolutionsgraphen.....	84
4.2.2 Graphentheoretische Analyse.....	86
4.3 Analyse durch Entfaltung.....	91
4.3.1 Entfaltung von Petri-Netzen.....	91
4.3.2 Endliches Prefix einer Netzentfaltung.....	94
4.3.3 Entfaltung des Petri-Netz-Zustandsraummodells.....	97
4.4 Überdeckter Evolutionsgraph für zyklisches Einschwingverhalten.....	102
4.4.1 Zyklisches Verhalten im hybriden System.....	102
4.4.2 Stabiler Zyklus.....	104
4.4.3 Begrenzter Zyklus.....	109
4.4.4 Begrenztes Systemverhalten bei mehreren Zyklen.....	112
4.4.5 Darstellung im Evolutionsgraphen.....	116
5 Synthese von Steuerungskorrekturen	119
5.1 Syntheseziel und Voraussetzungen.....	119
5.2 Herleitung der erforderlichen Schaltbedingungen.....	121
5.2.1 Ermittlung der kritischen Transitionen und Schaltbedingungen.....	121
5.2.2 Synthese minimaler Steuerungserweiterungen.....	124
5.3 Realisierung der zusätzlichen Schaltbedingungen.....	127
6 Anwendungsbeispiel einer Fertigungszelle	130
6.1 Anlagenbeschreibung.....	130
6.2 Modellbildung.....	132
6.3 Analyse und Synthese von Steuerungskorrekturen.....	136
7 Zusammenfassung und Ausblick	140
A Anhang	143
A.1 Abkürzungen.....	143
A.2 Symbole.....	144
B Literatur	148