

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Die Modellierung komplexer dynamischer Systeme	4
2.1	Überblick	4
2.2	Vorgehensweise bei der Modellierung	6
2.3	Empirische Modellbildung	8
2.4	Regelbasierte Modelle	9
2.5	Fuzzy-Modelle	11
3	Einordnung der automatischen Regelgenerierung	16
3.1	Modellierung	16
3.2	Automatischer Wissenserwerb	17
3.3	Klassifikation	20
3.4	Maschinelles Lernen	21
4	Das ROSA-Verfahren	25
4.1	Prinzipieller Ablauf	25
4.2	Definition von Ereignissen	28
4.3	Generierung der Regeln	31
4.4	Bewertung der Regeln	42
4.5	Die Struktur des Regelraums	47
4.6	Reduktion des Regelsatzes	56
4.7	Automatisches Aktualisieren des Regelsatzes	58
4.8	Inferenzstrategien	60
4.9	Bewertung des Modellverhaltens	62

5 Entwurf regelbasierter Regler	64
5.1 Einsatz des ROSA-Verfahrens zum Reglerentwurf	64
5.2 Das inverse Pendel auf einem Wagen	68
5.3 Eine iterative Lernstrategie zum Reglerentwurf	71
5.4 Modellierung einer menschlichen Regelstrategie	80
5.5 Stabilität regelbasierter Regelungssysteme	90
6 Regelbasierte Adaption linearer Regler	93
6.1 Problemstellung und bisherige Lösungsansätze	93
6.2 Generierung regelbasierter Adaptionsstrategien	96
6.3 Adaptiver Regler für eine zeitvariante Regelstrecke	102
7 Unterstützung der EMV-Analyse	107
8 Generierung von Fuzzy-Modellen	114
8.1 Einbetten generierter Regelsätze in Fuzzy-Systeme	114
8.2 Ein Fuzzy-Regler für das inverse Pendel	115
8.3 Verallgemeinerung des ROSA-Verfahrens	118
8.4 Hyperinferenz und Hyperdefuzzifizierung	121
9 Zusammenfassung und Ausblick	124
A Ereignisdefinitionen	127
B Berechnung von Vertrauensintervallen	128
C Relevanzindex nach Heckerman	131
Literaturverzeichnis	133