

Dipl.-Ing. Martin Fritsch, Wuppertal

**Baumorientierte Regel-
Induktionsstrategie für
das ROSA-Verfahren zur
Modellierung komplexer
dynamischer Systeme**

Reihe **8**: Meß-, Steuerungs-
und Regelungstechnik

Nr. **565**

Inhaltsverzeichnis

Einleitung und Übersicht	1
Kapitel 1 Regelbasierte Modelle	6
1.1 Motivation und Einführung	6
1.1.1 Einordnung der regelbasierten Modellierung	6
1.1.2 Das ROSA-Verfahren.....	10
1.1.3 Praxisgerechtes Anforderungsprofil.....	14
1.1.4 Aufgabenstellung.....	16
1.1.5 Aufbau der Arbeit.....	20
1.2 Die Definition von Merkmalen.....	22
1.2.1 Bilden der Ein- und Ausgangsfolgen	22
1.2.2 Beschreibung dynamischer Zusammenhänge.....	24
1.2.3 Darstellung im Merkmalsraum	25
1.2.4 Zur Darstellung verwendete Lernaufgaben	26
1.3 Struktur regelbasierter Modelle.....	28
1.3.1 Klassifikatoreigenschaft	28
1.3.2 Die Einfachheitshypothese	29
1.3.3 Definition des Regelraums	32
1.3.4 Unbekannte Merkmalswerte	35
1.4 Gütemaße	36
1.4.1 Erfolgsmaße	37
1.4.2 Selektivmaße.....	42
1.4.3 Relevanzmaße	44
Kapitel 2 Analyse grundlegender Strategien	49
2.1 Die Standardstrategie.....	50
2.2 Die explorative Standardstrategie.....	51
2.2.1 Vorgehensweise	51
2.2.2 Analyse der erzielten Modelle.....	55
2.2.3 Eigenschaften der Standardstrategien	59
2.2.4 Interpretationssicherheit	60
2.3 Entscheidungsbäume.....	62
2.3.1 CLS-Grundkonzept.....	64
2.3.2 Generierung wohlgeformter Entscheidungsbäume.....	69
2.3.3 Unbekannte Merkmalswerte	75
2.3.4 Eigenschaften baumorientierter Strategien.....	76
2.3.5 Interpretationssicherheit	77
Kapitel 3 Baumorientierte Regel-Induktionsstrategie .	78
3.1 Grundkonzept.....	78
3.1.1 Zentrale Ideen zur Steuerung der Suche.....	78
3.1.2 Die Güte in der Beispielgesamtheit als Optimierungsziel.....	80

3.2	Der Schätzer für die zu erwartende Güte.....	83
3.2.1	Der Rutengängertest.....	84
3.2.2	Das duale statistische Modell.....	87
3.2.3	Bewertung der Glaubwürdigkeit.....	90
3.2.4	Anwendung zur Regelgenerierung.....	92
3.3	Die Generierung des Regelsatzes.....	94
3.3.1	Bewertung einer Zerlegung.....	94
3.3.2	Selektion des besten Teilkonzeptes.....	99
3.3.3	Bildung geeigneter Wertemengen $W_{\lambda\rho}$	100
3.3.4	Generalisierung.....	104
3.3.5	Unbekannte Merkmalswerte.....	108
3.3.6	Bilden eines Regelsatzes.....	109
Kapitel 4 Anwendung der Modelle.....		112
4.1	Inferenzstrategien.....	112
4.2	Globale Gütebewertung.....	114
4.3	Leistungsvergleich an der Aufgabe "Zahlen".....	114
4.4	Vergleichsbeispiel "Digits".....	116
4.5	Genauigkeit des berechneten Schätzers.....	118
4.6	Interpretation des Modells.....	124
4.6.1	Relevanz von Merkmalen.....	124
4.6.2	Eigenschaften der BORIS-Strategie.....	126
4.6.3	Interpretationssicherheit.....	128
Kapitel 5 Expertensystem zur Regleradaption.....		130
5.1	Eine deduktiv erstellte Wissensbasis.....	130
5.2	Merkmale für ein induktives Expertensystem.....	133
5.3	Erzeugung von Lernbeispielen.....	135
5.4	Analyse der Merkmale.....	135
5.5	Leistungsfähigkeit des induktiven Expertensystems.....	139
5.6	Diskussion der Ergebnisse.....	145
Zusammenfassung und Ausblick.....		146
Anhang A Interpretation des Informationsgehaltes.....		152
Anhang B Konstruktion von Vertrauensintervallen.....		153
Literatur.....		155