

Inhaltsverzeichnis

Teil 1: Strukturelle Regelungstheorie

1	Graphentheoretische Methoden der Regelungstechnik	1
	Literaturhinweise	3
2	Grundlagen der Graphentheorie	5
	2.1 Grundbegriffe	5
	2.2 Matrixdarstellung von Graphen	7
	2.3 Erreichbarkeitsanalyse	8
	2.4 Gewichtete Graphen	11
	2.5 MATLAB-Funktionen der Graphentheorie	11
	Literaturhinweise	12
3	Analyse von Matrizen anhand ihrer Strukturgraphen	13
	3.1 Strukturmatrizen	13
	3.2 Struktureller Rang von Matrizen	14
	3.3 Zerlegung von Matrizen	16
	Literaturhinweise	17
	Aufgabe	18
4	Strukturelle Analyse gekoppelter Systeme	19
	4.1 Stark zusammenhängende Teilsysteme	19
	4.2 Zerlegung von Systemen	20
	4.3 Zerlegung des Modells	27
	Literaturhinweise	30
5	Strukturelle Analyse der Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit linearer Systeme .	31
	5.1 Motivation	31
	5.2 Wichtige Ergebnisse zur Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit linearer Systeme .	31
	5.3 Strukturgraph	33
	5.4 Definition der strukturellen Steuerbarkeit und der strukturellen Beobachtbarkeit	36
	5.5 Kriterien für die strukturelle Analyse	36
	5.6 Strukturell feste Eigenwerte	39
	5.7 Erweiterung auf strukturbeschränkte Regelungen	41
	5.8 Aussagekraft der strukturellen Analyse	43
	Literaturhinweise	48
	Aufgaben	49

6	Strukturelle Analyse nichtlinearer Systeme	53
6.1	Erweiterung des Strukturgraphen auf nichtlineare Systeme	53
6.2	Systemzerlegung entsprechend den Steuerbarkeits- und Beobachtbarkeitseigenschaften	54
6.3	Zusammenfassung: Regelungstechnische Anwendungsgebiete der Graphentheorie	56
	Literaturhinweise	58
	Aufgaben	59

Teil 2: Bayesnetze und bipartite Graphen

7	Wahrscheinlichkeitstheoretische Modelle	63
7.1	Kausale Netze	63
7.2	Unsichere Ursache-Wirkungsbeziehungen	67
7.3	Wahrscheinlichkeitstheoretische Behandlung unsicheren Wissens	67
7.4	Wahrscheinlichkeitstheoretische Beschreibung kausaler Zusammenhänge	69
7.5	Systemanalyse mit wahrscheinlichkeitstheoretischen Modellen	71
7.6	Anwendungsgebiet und Komplexität wahrscheinlichkeitstheoretischer Modelle	75
8	Bayesnetze	77
8.1	Abhängige und unabhängige Ereignisse	77
8.2	Definition der Bayesnetze	81
8.3	Modellbildung mit Bayesnetzen	81
8.4	Kausales Schließen mit Bayesnetzen	87
8.5	Diagnostisches Schließen mit Bayesnetzen	93
8.6	Evidenzbasiertes Schließen	96
8.7	Zusammenfassung und Wertung	97
	Literaturhinweise	98
	Aufgaben	99
9	Bipartite Graphen	101
9.1	Definition	101
9.2	Zuordnungen	103
9.3	DM-Zerlegung	108
	Literaturhinweise	112
10	Strukturelle Analysierbarkeit und Diagnostizierbarkeit	115
10.1	Strukturgraph dynamischer Systeme	115
10.2	Vorhersageaufgabe	117
10.3	Strukturelle Analysierbarkeit von Constraintmengen	118
10.4	Analysemethode	120
10.5	Aussagekraft der strukturellen Analyse	123
10.6	Strukturelle Analysierbarkeit nichtlinearer Systeme	124
10.7	Diagnoseaufgabe	126
10.8	Strukturelle Analyse der Diagnostizierbarkeit	128

Literaturhinweise	133
Aufgabe	134
Anhang: Lösung der Aufgaben	135
Index	149