

Mathematische Systemtheorie

Dynamische Konstruktionen

von

Franz Pichler



Mit 29 Abbildungen



Walter de Gruyter · Berlin · New York 1975

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	11
I. Allgemeine Input-Output Konstruktionen	20
1. Allgemeine Input-Output Systeme	22
1.1 Definition	22
1.2 Eigenschaften	23
1.3 Simulation	24
1.4 Schaltungen	25
1.5 Anwendungsbeispiele	28
1.6 Übungsbeispiele	30
1.7 Bemerkungen und Literaturhinweise	31
2. Zustandsparametrisierungen	32
2.1 Definition	32
2.2 Eigenschaften von Zustandsparametrisierungen	34
2.3 Simulation von Zustandsparametrisierungen	36
2.4 Zustandsreduktion	37
2.5 Schaltungen von Zustandsparametrisierungen	38
2.6 Anwendungsbeispiele	39
2.7 Übungsaufgaben	41
2.8 Bemerkungen und Literaturhinweise	41
3. Allgemeine Zeitsysteme	42
3.1 Zeitmenge	42
3.2 Zeitfunktionen	43
3.3 Prozesse	45
3.4 Allgemeines Zeitsystem	47
3.5 Anwendungsbeispiele	48
3.6 Übungsaufgaben	50
3.7 Bemerkungen und Literaturhinweise	51
4. Parzessoren	51
4.1 Definition	52
4.2 Eigenschaften von Parzessoren	52
4.3 Zeiteinschränkung von Parzessoren	54
4.4 Anwendungsbeispiele	55
4.5 Übungsaufgaben	59
5. Zustandsdarstellungen	61
5.1 Definition	61
5.2 Kausalität	63
5.3 Parzessor einer Zustandsdarstellung	68
5.4 Zustandsdarstellung eines Parzessors	68
5.5 Simulation von Zustandsdarstellungen	70

5.6	Reduktion kausaler Zustandsdarstellungen	71
5.7	Sequentialmaschinen	77
5.8	Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit	79
5.9	Anwendungsbeispiele	81
5.10	Übungsaufgaben	86
5.11	Bemerkungen und Literaturhinweise	87
6.	Dynamische Darstellung von Prozessen	89
6.1	Prozesse	90
6.2	Zustandsbeschreibung von Prozessen	90
6.3	Eigenschaften von Zustandsbeschreibungen	91
6.4	Spezielle dynamische Zustandsbeschreibungen	93
6.5	Konstruierbarkeit und Rekonstruierbarkeit	95
6.6	Minimale Zustandsbeschreibungen	98
6.7	Zustandsbeschreibung von Input-Output Prozessen	99
6.8	Zusammenhang mit anderen Darstellungen	102
II.	Spezielle Input-Output Konstruktionen	105
7.	Zeitinvariante Konstruktionen	105
7.1	Windekecht-Zeitmenge	106
7.2	Verschiebung von Zeitfunktionen und Prozessen	108
7.3	Zeitinvarianz bei allgemeinen Zeitsystemen	109
7.4	Zeitinvariante Parzessoren	110
7.5	Zeitinvariante Zustandsdarstellungen	112
7.6	Zeitinvarianz von Sequentialmaschinen	113
7.7	Zeitinvarianz bei Zustandsbeschreibungen	114
8.	Endliche Automaten	116
8.1	Definition	117
8.2	Zustandsdarstellung endlicher Automaten	120
8.3	Simulation endlicher Automaten	122
8.4	Schaltungen endlicher Automaten	123
8.5	Algebraische Strukturtheorie	124
8.6	Anwendungsbeispiele	138
8.7	Übungsaufgaben	142
8.8	Bemerkungen und Literaturhinweise	143
9.	Schaltwerke	145
9.1	Schaltfunktionen	145
9.2	Schaltwerke	148
9.3	Simulation von Automaten durch Schaltwerke	150
9.4	Zustandsentkoppelte Schaltwerke	152
9.5	Vereinfachung der Inputverarbeitung	157
9.6	Vereinfachung der Outputberechnung	158
9.7	Übungsaufgaben	159
9.8	Bemerkungen und Literaturhinweise	160
10.	Lineare Konstruktionen	161
10.1	Lineare allgemeine Systeme	162
10.2	Lineare Zustandsparametrisierungen	165
10.3	Lineare allgemeine Zeitsysteme und lineare Parzessoren	166

10.4 Lineare Zustandsdarstellungen und lineare Zustandsbeschreibungen	167
10.5 Beispiele	169
10.6 Übungsaufgaben	171
11. Lineare Automaten	172
11.1 Definition des linearen Automaten	172
11.2 Eigenschaften	174
11.3 Lineare Schaltwerke	180
11.4 Maximalperiodische Schieberegister	183
11.5 Erzeugung von Pseudo-Rauschen	185
11.6 Anwendung bei Codierschaltungen	187
11.7 Übungsaufgaben	194
11.8 Bemerkungen und Literaturhinweise	195
12. Lineare Differentialsysteme	196
12.1 Definition eines linearen zeitinvarianten Differentialsystems	196
12.2 Eigenschaften und systemtheoretische Einbettung	198
12.3 Zeitinvarianz und Linearität	206
12.4 Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit	213
12.5 Kalman-Zerlegung	220
12.6 Anwendungsbeispiele	232
12.7 Übungsaufgaben	242
12.8 Bemerkungen und Literaturhinweise	244
III. Zusammenfassung und Ausblick	249
IV. Anhang	252
A. Aussagen und Mengen	252
A 1 Aussagen	252
A 2 Mengen	253
B. Relationen und Funktionen	255
B 1 Relationen	255
B 2 Funktionen	257
C. Algebraische Grundbegriffe	258
C 1 Algebraische Systeme	259
C 2 Halbgruppen	259
C 3 Gruppen	260
C 4 Ringe	261
C 5 Galoisfelder	263
C 6 Morphismen	265
C 7 Lineare Räume	267
C 8 Lineare Abbildungen	268
C 9 Verbände	271
C 10 Boole'sche Algebren	276
Literaturverzeichnis	278
Namen- und Sachverzeichnis	285