

Inhaltsverzeichnis

Einführung	1
1 Mathematische Grundlagen	3
1.1 Mengen	3
1.1.1 Grundbegriffe der Mengenlehre	3
1.1.1.1 Aussagen	3
1.1.1.2 Mengenbildung	4
1.1.1.3 Mengenverknüpfungen	5
1.1.2 Spezielle Mengen	8
1.1.2.1 Mengensysteme	8
1.1.2.2 Produktmengen	10
1.1.3 Aufgaben zum Abschnitt 1.1	12
1.2 Abbildungen	13
1.2.1 Relationen	13
1.2.1.1 Grundbegriffe	13
1.2.1.2 Relationenverknüpfungen	17
1.2.1.3 Spezielle Relationen	18
1.2.2 Rechtseindeutige Relationen	22
1.2.2.1 Abbildung und Relation	22
1.2.2.2 Spezielle Abbildungen	27
1.2.2.3 Urbildzerlegung	30
1.2.3 Abbildungsverknüpfungen	31
1.2.3.1 Abbildungsprodukte	31
1.2.3.2 Abbildungsmengen	35
1.2.4 Aufgaben zum Abschnitt 1.2	38
1.3 Operationen	41
1.3.1 Algebraische Strukturen	41
1.3.1.1 Operation und Struktur	41
1.3.1.2 Strukturverknüpfung	45
1.3.1.3 Isomorphismus	46
1.3.2 Spezielle Strukturen	48
1.3.2.1 Gruppoide	48
1.3.2.2 Ringe	51
1.3.2.3 Boolesche Algebren	53
1.3.3 Aufgaben zum Abschnitt 1.3	54

2	Digitale Systeme	57
2.1	Endliche Boolesche Algebra	57
2.1.1	Grundeigenschaften	57
2.1.1.1	Rechenregeln	57
2.1.1.2	Spezielle Boolesche Algebra	59
2.1.2	Schaltalgebra	60
2.1.2.1	Schaltfunktion	60
2.1.2.2	Wertetabelle	62
2.1.2.3	Normalpolynome	63
2.1.2.4	Äquivalente Polynome	69
2.1.2.5	Karnaugh-Diagramm	72
2.1.3	Aufgaben zum Abschnitt 2.1	76
2.2	Kombinatorische Automaten	78
2.2.1	Alphabetabbildung	78
2.2.1.1	Elementarautomaten	78
2.2.1.2	Einfacher kombinatorischer Automat	81
2.2.1.3	Kombinatorischer Automat	86
2.2.2	Wortabbildungen	89
2.2.2.1	Buchstaben und Wörter	89
2.2.2.2	Realisierung von Wortabbildungen	93
2.2.3	Aufgaben zum Abschnitt 2.2	96
2.3	Sequentielle Automaten	99
2.3.1	Alphabetabbildungen	99
2.3.1.1	Speicher	99
2.3.1.2	Zustandsgleichungen	103
2.3.1.3	Automatendarstellung	109
2.3.2	Wortabbildungen	116
2.3.2.1	Erweiterung von f und g	116
2.3.2.2	Automatenabbildung	119
2.3.3	Automatenkomposition	123
2.3.3.1	Elementare Komposition	123
2.3.3.2	Zellulare Automaten (Automatennetze)	126
2.3.4	Automaten und formale Sprachen	127
2.3.4.1	Reguläre Sprachen	127
2.3.4.2	Kontextfreie Sprachen	129
2.3.5	Halbautomaten und Prozesse	130
2.3.5.1	Endlicher Zustandsraum	130
2.3.5.2	Unendlicher Zustandsraum, Chaos	131
2.3.6	Aufgaben zum Abschnitt 2.3	132
2.4	Technische Realisierungen	134
2.4.1	Modellbildung	134
2.4.2	Spezielle Schaltungen	135
2.4.2.1	Flipflop-Schaltungen	135
2.4.2.2	Festwertspeicher	137
2.4.2.3	Programmierbare Logikfelder	139

2.4.3	Aufgaben zum Abschnitt 2.4	140
3	Linearer Automat	141
3.1	Grundbegriffe	141
3.1.1	Lineare Räume über einem Körper K (K -Modul)	141
3.1.1.1	Basis	141
3.1.1.2	Dimension	145
3.1.1.3	Lineare Abbildungen	146
3.1.2	Signalräume	149
3.1.2.1	Signalraum X	149
3.1.2.2	Signalraum X^*	150
3.1.2.3	Signalquotienten	153
3.1.3	Restklassenring	161
3.1.3.1	Kongruenz modulo p	161
3.1.3.2	Restklassenring modulo p	163
3.1.4	Aufgaben zum Abschnitt 3.1	164
3.2	Systembeschreibung	166
3.2.1	Zustandsbeschreibung	166
3.2.1.1	Zustandsgleichungen	166
3.2.1.2	Lösung im Bildbereich	171
3.2.2	Input-output-Beschreibung	174
3.2.2.1	Übertragungsfunktion, Impulsantwort	174
3.2.2.2	Systemanalyse	177
3.2.2.3	Systemsynthese	182
3.2.3	Aufgaben zum Abschnitt 3.2	184
4	Lösungen zu den Übungsaufgaben	187
4.1	Lösungen der Aufgaben zum Abschnitt 1.1	187
4.2	Lösungen der Aufgaben zum Abschnitt 1.2	191
4.3	Lösungen der Aufgaben zum Abschnitt 1.3	196
4.4	Lösungen der Aufgaben zum Abschnitt 2.1	200
4.5	Lösungen der Aufgaben zum Abschnitt 2.2	204
4.6	Lösungen der Aufgaben zum Abschnitt 2.3	209
4.7	Lösungen der Aufgaben zum Abschnitt 2.4	212
4.8	Lösungen der Aufgaben zum Abschnitt 3.1	214
4.9	Lösungen der Aufgaben zum Abschnitt 3.2	219
	Literaturverzeichnis	225
	Index	227