



Inhalt

1	Einleitung	11
1.1	Analoge und digitale Darstellungsformen	11
1.1.1	Analoge Größendarstellung	11
1.1.2	Digitale Größendarstellung	12
1.2	Binäre und logische Zustände	13
1.3	Zahlensysteme	14
1.3.1	Zahlendarstellungen	14
1.4	Codierungen	17
1.4.1	Binär Codierte Dezimalziffer	17
1.4.2	Gray-Code	18
1.5	Verarbeitungsgeschwindigkeit	20
2	Logische Verknüpfungen	21
2.1	Grundfunktionen und Grundglieder	21
2.1.1	UND-Verknüpfung	21
2.1.2	ODER-Verknüpfung	23
2.1.3	NEGATION	24
2.1.4	Verstärker	25
2.2	Zusammengesetzte Elemente	26
2.2.1	NAND-Verknüpfung	26
2.2.2	NOR-Verknüpfung	26
2.2.3	ANTIVALENZ-Verknüpfung	27
2.2.4	ÄQUIVALENZ-Verknüpfung	29
2.2.5	Implikation	29
2.2.6	Inhibition	30
2.2.7	Verknüpfungen bei Gliedern mit zwei Eingängen	30
2.2.8	Wichtige Glieder mit mehr als zwei Eingängen	32
2.3	Schaltungsanalyse	33
2.4	Aufgaben	34

3	Schaltalgebra	36
3.1	Variable und Konstante	36
3.2	Rechenregeln	37
3.2.1	Postulate	37
3.2.2	Theoreme der Schaltalgebra	38
3.2.3	Kommutativgesetz	39
3.2.4	Assoziativgesetz	39
3.2.5	Distributivgesetz	40
3.2.6	De-Morgansche-Gesetze	40
3.2.7	Bindungsregel	41
3.3	Aufgaben	42
4	Schaltungssynthese	45
4.1	Normalformen	45
4.1.1	Disjunktive Normalform	45
4.1.2	Konjunktive Normalform	47
4.2	Schaltungsvereinfachung	48
4.2.1	Algebraische Vereinfachung	48
4.2.2	Grafische Vereinfachung	50
4.2.2.1	KV-Diagramm mit zwei Variablen	50
4.2.2.2	KV-Diagramm mit drei Variablen	51
4.2.2.3	KV-Diagramm mit vier Variablen	52
4.2.2.4	KV-Diagramm mit fünf Variablen	53
4.2.2.5	KV-Diagramm mit sechs und mehr Variablen	54
4.2.2.6	Don't-Care-Felder	55
4.2.3	Algorithmische Umformung (Quine-McClusky)	56
4.3	Aufgaben	59
5	Schaltnetze	61
5.1	Darstellung	62
5.2	Codeumsetzer	63
5.3	Datenselektor	65
5.4	Demultiplexer	67
5.5	Adressdecoder	69
5.6	Addierer	72
5.6.1	Halbaddierer	72
5.6.2	Volladdierer	73
5.7	Komparator	75
5.8	Aufgaben	79

6	Zeitabhängige binäre Schaltungen	82
6.1	Übersicht	82
6.2	RS-Flipflop (RS-FF)	86
6.2.1	Realisierung mit NOR-Gatter	86
6.2.2	Realisierung mit NAND-Gatter	90
6.3	Taktzustandsgesteuerte Flipflops	91
6.3.1	RS-FF (taktzustandsgesteuert)	91
6.3.2	D-FF (taktzustandsgesteuert)	94
6.3.3	JK-FF (taktzustandsgesteuert)	96
6.3.4	JK-MS-FF (taktzustandsgesteuert)	98
6.4	Taktflankengesteuerte Flipflops	100
6.4.1	RS-FF (einflankengesteuert)	101
6.4.2	D-FF (einflankengesteuert)	102
6.4.3	JK-FF (einflankengesteuert)	105
6.4.4	T-FF (einflankengesteuert)	106
6.4.5	RS-MS-FF (zweiflankengesteuert)	106
6.4.6	JK-MS-FF (zweiflankengesteuert)	107
6.5	Charakteristische Gleichung	108
6.6	Synthese-Tabellen	110
6.7	Monostabile Kippstufen	111
6.8	Taktgeneratoren	114
6.9	Aufgaben	115
7	Einfache sequenzielle Schaltungen	117
7.1	Zählerschaltungen	117
7.1.1	Asynchrone Zähler	118
7.1.2	Synchrone Zähler	122
7.2	Frequenzteiler	131
7.3	Schieberegister	135
7.4	Aufgaben	139
8	Getaktete Schaltwerke	141
8.1	Einführung	141
8.2	Mealy-Automat	147
8.3	Moore-Automat	154
8.4	Aufgaben	159

9	Hardware	161
9.1	Einführung	161
9.2	Schaltkreisentwicklung	162
9.3	Physikalische Randbedingungen	166
9.3.1	Spannungsbereiche	166
9.3.2	Strombereiche	167
9.3.3	Geschwindigkeitsbereiche	169
9.3.4	Gehäuse	172
9.4	Spezielle Ausgänge	174
9.4.1	Tri-State-Ausgang	175
9.4.2	Open-Kollektor-Ausgang	177
9.5	Spezielle Eingänge	178
9.6	Strukturen komplexer Bausteine	183
10	Musterlösungen	190
10.1	Lösungen zu Kapitel 2	190
10.2	Lösungen zu Kapitel 3	193
10.3	Lösungen zu Kapitel 4	197
10.4	Lösungen zu Kapitel 5	204
10.5	Lösungen zu Kapitel 6	210
10.6	Lösungen zu Kapitel 7	215
10.7	Lösungen zu Kapitel 8	222
	Verzeichnis von Formelzeichen und Abkürzungen	229
	Literatur	235
	Index	237