

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	9
Kapitel 1 Einleitung	17
1.1 Was ist überhaupt ein Rechner?	18
1.1.1 Die verschiedenen Abstraktionsebenen	18
1.1.2 Hierarchie virtueller Rechner	20
1.2 Historischer Rückblick	22
Teil I Mathematische und elektronische Grundlagen	33
Kapitel 2 Grundlegende mathematische Begriffe	35
2.1 Boolesche Algebra	36
2.2 Boolesche Funktionen	39
2.3 Boolesche Ausdrücke	42
Kapitel 3 Darstellungen im Rechner	53
3.1 Information	54
3.2 Darstellung von Zeichen	55
3.3 Darstellung von Zahlen	57
3.3.1 Festkommadarstellungen	58
3.3.2 Gleitkommadarstellungen	66
Kapitel 4 Elementare Bauelemente	81
4.1 Grundlagen elektronischer Schaltkreise	82
4.1.1 Elektrische Ladung	83
4.1.2 Elektrischer Strom	83
4.1.3 Elektrischer Widerstand, spezifischer Widerstand	84
4.1.4 Elektrische Spannung, Potentiale	85
4.1.5 Elektrische Kapazität	85
4.2 Die wichtigsten Gesetze der Elektronik	85
4.2.1 Das Ohm'sche Gesetz	85
4.2.2 Die Kirchhoff'schen Regeln	86
4.2.3 Seriell und parallel angeordnete Widerstände	87
4.3 Die wichtigsten Bauelemente	89
4.3.1 Spannungsquelle	89
4.3.2 Widerstand	90
4.3.3 Schalter	90
4.3.4 Kondensator	91
4.3.5 Operationsverstärker, Differenzverstärker	91

Kapitel 5	Elektronische Schaltungen	97
5.1	Spannungsteiler	98
5.2	Eine Taste zur Eingabe einer 0 oder einer 1	99
5.3	Tastenfeld	100
5.4	Logische Grundbausteine	101
5.5	Digital/Analog-Wandler	102
5.6	Analog/Digital-Wandler	104
Teil II	Entwurf digitaler Hardware	105
Kapitel 6	Darstellung Boolescher Funktionen	107
6.1	Grundlagen	108
6.2	Decision Diagrams	110
6.3	Kronecker Functional Decision Diagrams	114
Kapitel 7	Entwurf zweistufiger Logik	129
7.1	Schaltkreisrealisierung durch PLAs	130
7.1.1	Kosten	133
7.1.2	Visualisierung am Würfel	134
7.2	Implikanten und Primimplikanten	136
7.3	Berechnung von Minimalpolynomen	139
7.3.1	Verfahren von Quine/McCluskey	140
7.3.2	Bestimmung eines Minimalpolynoms	145
Kapitel 8	Entwurf mehrstufiger Logik	155
8.1	Schaltkreise	156
8.2	Abbildung von Decision Diagrams	171
8.3	Schaltungstransformationen	173
Kapitel 9	Grundlegende Schaltungen	177
9.1	Addierer	178
9.1.1	Halbaddierer	179
9.1.2	Volladdierer	180
9.1.3	Carry-Ripple-Addierer	181
9.1.4	Inkrementer	183
9.1.5	Conditional-Sum-Addierer	183
9.1.6	Parallele Präfix-Berechnung	188
9.1.7	Carry-Lookahead-Addierer	190
9.2	Subtrahierer, Multiplizierer, ALU	193
9.2.1	Subtrahierer	193
9.2.2	Multiplizierer	198
9.2.3	Prinzipieller Aufbau einer ALU	200

Kapitel 10	Ein einfacher Mikroprozessor	207
10.1	Prinzipieller Aufbau eines Rechners	208
10.2	Aufbau des Ein-Zyklus-Prozessors Zykluno	213
10.2.1	Rahmengrößen/Eckdaten	214
10.2.2	Schnittstelle des Speichers	214
10.2.3	Der Datenregistersatz	216
10.2.4	Die ALU	219
10.2.5	Die Spezialregister	220
10.2.6	Der Gesamtrechner	223
10.3	Befehlssatz von Zykluno	225
10.3.1	Initialisierung und Konstanten	226
10.3.2	Der Befehlssatz im Überblick	226
10.3.3	Befehlsaufbau und Befehlsklassen	230
10.3.4	Lade- und Speicherbefehle	231
10.3.5	Arithmetische Befehle	236
10.3.6	Logische Befehle	241
10.3.7	Sprungbefehle	245
10.3.8	Weitere Befehlstypen	248
10.4	Adressierungsarten	252
10.5	Das Steuerwerk	255

Kapitel 11	Ausbau eines Mikroprozessors zu einem vollwertigen Rechner	263
11.1	CISC und RISC	264
11.2	Pipelining	269
11.3	Speicherhierarchie	277
11.3.1	Die wichtigsten Speichertypen	277
11.3.2	Die Idee der Speicherhierarchie	289
11.4	Caches	291
11.4.1	Ideen, Konzepte, Eigenschaften	291
11.4.2	Der Lesezugriff	293
11.4.3	Interne Organisation	295
11.4.4	Der Schreibzugriff	300
11.5	Der virtuelle Speicher	303

Kapitel 12 Kommunikation innerhalb eines Rechners 313

- 12.1 Parallele und serielle Busse, Protokolle 314
 - 12.1.1 Serielle Busse 314
 - 12.1.2 Parallele Busse 317
- 12.2 Zuteilung des Busses an einen Master 323
 - 12.2.1 Stichleitungen 324
 - 12.2.2 Daisy-Chaining 324
 - 12.2.3 Polling 326
 - 12.2.4 Carrier Sense Multiple Access 326
- 12.3 Busstruktur in modernen Rechnern 327

Kapitel 13 Fehlertolerante Kodierungen 329

- 13.1 Grundlegende Begriffe 330
- 13.2 Grundlegende Eigenschaften fehlertoleranter Codes 331
 - 13.2.1 Fehlererkennende Codes 331
 - 13.2.2 Fehlerkorrigierende Codes 334
- 13.3 Beispiele fehlertoleranter Codes 338
 - 13.3.1 Eindimensionale Parity-Überprüfung 338
 - 13.3.2 Zweidimensionale Parity-Überprüfung 340
 - 13.3.3 Hamming-Code 343
 - 13.3.4 CRC-Kodierung 345

Kapitel 14 Datenkompression 351

- 14.1 Grundlagen der Informationstheorie 352
- 14.2 Eindeutige Dekodierbarkeit 355
- 14.3 Präfixcodes 356
- 14.4 Häufigkeitscodes 362
 - 14.4.1 Historischer Rückblick 362
 - 14.4.2 Shannon-Fano-Kodierung 364
 - 14.4.3 Huffman-Kodierung 364
 - 14.4.4 Erweiterte Huffman Kodierung 366
 - 14.4.5 Arithmetische Kodierung 367

Schlusswort 373

Literaturverzeichnis 377

Sachregister 379