

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>V</b>
<b>Teil 1: Grundlagen</b>	<b>1</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1 Grundbegriffe.....	3
1.2 Einheiten .....	5
1.3 Geschichte.....	6
1.4 Arten von Computern .....	8
<b>2 Allgemeiner Aufbau eines Computersystems</b>	<b>15</b>
2.1 Blockdiagramm und grundlegende Abläufe.....	15
2.2 Detaillierteres Computermodell .....	18
2.3 Speicher und E/A-Bausteine .....	19
2.4 Prozessor und Busse .....	22
2.5 Taxonomien .....	24
<b>3 Performance und Performanceverbesserung</b>	<b>27</b>
3.1 Angabe der Rechenleistung .....	27
3.2 Caching.....	30
3.2.1 Caching beim Lesen von Daten .....	30
3.2.2 Caching beim Schreiben von Daten.....	32
3.2.3 Cacheable Area .....	34
3.2.4 Cache-Hierarchien .....	34
3.3 Pipelining.....	37
<b>4 Verbreitete Rechnerarchitekturen</b>	<b>43</b>
4.1 CISC-Architektur.....	43
4.2 RISC-Architektur .....	44
4.3 VON-NEUMANN-Architektur .....	48
4.4 Harvard-Architektur.....	51

<b>Teil 2: Digitaltechnik</b>	<b>55</b>
<b>5 Grundlegende BOOLEsche Verknüpfungen</b>	<b>57</b>
5.1 BOOLEsche Algebra und Digitaltechnik .....	57
5.2 Gatter .....	58
5.2.1 Treiber und Identität .....	58
5.2.2 Inverter und Negation .....	61
5.2.3 UND-Gatter und Konjunktion .....	62
5.2.4 NAND .....	64
5.2.5 ODER-Gatter und Disjunktion .....	65
5.2.6 NOR .....	67
5.2.7 XOR und Antivalenz .....	68
5.2.8 XNOR und Äquivalenz .....	69
5.3 Gesetze der BOOLEschen Algebra .....	70
<b>6 Komplexere Schaltnetz-Komponenten</b>	<b>73</b>
6.1 Adressdecoder .....	73
6.2 Multiplexer und Demultiplexer .....	75
6.2.1 Multiplexer 2:1 .....	75
6.2.2 Demultiplexer 1:2 .....	76
6.2.3 Multiplexer n:1 .....	77
6.2.4 Demultiplexer 1:n .....	78
6.2.5 Multiplexer $m \times n:n$ .....	80
6.3 Varianten der Schaltzeichen .....	82
6.4 Digitaler Komparator .....	84
6.5 Addierer .....	85
6.6 ALU .....	85
<b>7 Schaltwerke</b>	<b>87</b>
7.1 RS-Flipflop .....	87
7.2 Arten von Eingängen .....	89
7.2.1 Vorrangige Eingänge .....	89
7.2.2 Taktzustandssteuerung .....	90
7.2.3 Taktflankensteuerung .....	91
7.2.4 Asynchrone Eingänge .....	92
7.3 D-Flipflop .....	92
7.4 Register und Schieberegister .....	93
7.5 T-Flipflop .....	95
7.6 JK-Flipflop .....	96
7.7 Zähler .....	97

---

<b>Teil 3: Arithmetik</b>	<b>99</b>
<b>8 Zahlendarstellung</b>	<b>101</b>
8.1 Vorzeichen-Betrags-Darstellung .....	102
8.2 Einerkomplement .....	105
8.3 Zweierkomplement .....	107
<b>9 Arithmetische und logische Operationen</b>	<b>111</b>
9.1 Arithmetische Operationen .....	111
9.2 Logische Operationen .....	112
9.3 Bitoperationen in C und C++ .....	118
<b>10 Rechnen mit vorzeichenlosen Dualzahlen</b>	<b>119</b>
10.1 Addition und Subtraktion .....	119
10.2 Multiplikation und Division .....	122
<b>11 Rechnen in der Vorzeichen-Betragsdarstellung</b>	<b>129</b>
11.1 Addition und Subtraktion .....	129
11.2 Multiplikation und Division .....	131
<b>12 Rechnen im Zweierkomplement</b>	<b>133</b>
12.1 Addition und Subtraktion .....	133
12.2 Multiplikation und Division .....	136
12.3 Fazit .....	136
<b>13 Ganzzahl-Rechenwerk</b>	<b>139</b>
13.1 Beispiel-Rechenwerk .....	140
13.2 Ergänzende Betrachtungen .....	143
13.3 Beispiel: Addition .....	147
13.4 Beispiel Multiplikation .....	150
<b>14 Gleitkommarechenwerk</b>	<b>161</b>
14.1 Darstellung von Gleitkommazahlen .....	162
14.2 Umwandlung von Dezimalbrüchen in Dualbrüche .....	165
14.3 Ein Beispiel-Gleitkommarechenwerk .....	168
14.3.1 Addition und Subtraktion .....	169
14.3.2 Multiplikation .....	171
14.3.3 Division .....	172

<b>Teil 4: Prozessoren</b>	<b>175</b>
<b>15 Maschinensprache</b>	<b>177</b>
<b>16 Steuerwerk</b>	<b>183</b>
<b>17 Mikroprogrammierung</b>	<b>187</b>
17.1 Konzept.....	187
17.2 Beispiel-Mikroprogrammsteuerung.....	188
17.3 Befehlssatzentwurf .....	195
17.4 Erweiterung der Mikroprogrammsteuerung .....	199
<b>18 Spezielle Techniken und Abläufe im Prozessor</b>	<b>203</b>
18.1 Befehlszyklus.....	203
18.2 Strategien bei Programmverzweigungen .....	205
18.3 Out of Order Execution .....	213
18.4 64-Bit-Erweiterungen .....	213
18.5 Sicherheitsfeatures .....	215
<b>19 Multiprozessorsysteme</b>	<b>219</b>
19.1 Ansätze zur Performancesteigerung .....	219
19.2 Aufwand für Parallelisierung.....	222
19.3 Topologien .....	223
19.4 Datenübertragung .....	225
19.5 Software für Multiprozessorsysteme .....	227
19.6 Speicherzugriff .....	228
19.7 Konsistenz .....	228
<b>20 Digitale Signalprozessoren</b>	<b>233</b>
20.1 Einsatzgebiete.....	233
20.2 Zeitabhängige Signale und Signalverarbeitungskette .....	234
20.3 Analoge Vorverarbeitung und A/D-Wandlung.....	235
20.4 Spektralanalyse.....	239
20.5 Operationen im Frequenzbereich.....	244
20.6 D/A-Wandlung und analoge Nachbearbeitung .....	246
20.7 Architektur-Besonderheiten von DSP .....	246

---

<b>Teil 5: Speicher und Peripherie</b>	<b>249</b>
<b>21 Speicherbausteine</b>	<b>251</b>
21.1 Arten von Speichermedien.....	251
21.2 Halbleiter-Speicher .....	252
21.3 Statisches und dynamisches RAM .....	253
21.4 Speicherorganisation auf Chipebene.....	254
21.5 Interfacing und Protokolle .....	260
21.6 Speichermodule .....	265
21.7 Flash Speicher.....	268
<b>22 Speicherverwaltung</b>	<b>271</b>
22.1 Programme und Prozesse.....	271
22.2 Virtueller Speicher .....	272
22.3 Segmentierung und Swapping .....	278
22.4 Paging .....	279
<b>23 Datenübertragung und Schnittstellen</b>	<b>285</b>
23.1 Leitungstheorie .....	285
23.2 Serielle und parallele Datenübertragung.....	287
23.3 Das OSI-Modell.....	289
23.4 Codierung .....	292
23.4.1 NRZ-Codierung .....	292
23.4.2 Manchester-Codierung.....	293
23.4.3 NRZI-Codierung .....	295
23.4.4 MLT3-Codierung .....	295
23.4.5 Bit Stuffing, 4B/5B- und 8B/10B-Codierung .....	296
23.5 Fehlererkennung und Fehlerkorrektur.....	297
23.6 Beispiel USB.....	303
<b>24 Festplatte</b>	<b>307</b>
24.1 Aufbau .....	307
24.2 Datenorganisation .....	307
24.3 Partionierung und Formatierung .....	308
24.4 Serial-ATA-Schnittstelle .....	308
24.5 Performance .....	309
24.6 Verfügbarkeit .....	309

---

<b>25</b>	<b>Optische Datenspeicher</b>	<b>313</b>
25.1	Standards .....	313
25.2	Aufbau .....	314
25.3	Verfügbarkeit .....	315
25.4	Leseverfahren .....	316
25.5	Vermeidung, Erkennung und Korrektur von Fehlern.....	317
<b>Zusammenfassung und Schlussworte</b>		<b>319</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>321</b>
<b>Antworten zu den Aufgaben</b>		<b>323</b>
<b>Index</b>		<b>373</b>