

# Rechneraufbau und Rechnerstrukturen

von

Prof. Dr. rer. nat. Walter Oberschelp

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

und

Dr. rer. nat. Gottfried Vossen

z. Zt. University of California, San Diego

2., verbesserte Auflage

Mit 182 Abbildungen und 28 Tabellen

R. Oldenbourg Verlag München Wien 1987

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> . . . . .	<b>VII</b>
<b>Kapitel I: Bausteine und lokale Grundkonzepte.</b> . . . . .	<b>1</b>
<b>§ 1: Schaltfunktionen und ihre Darstellung</b> . . . . .	<b>2</b>
<b>§ 2: Spezifische Schaltnetze und ihre Verbesserung (Optimierung).</b> . . . . .	<b>34</b>
2.1 Beispiele für den Entwurf spezifischer Schaltnetze. . . . .	34
2.2 Zur Beschleunigung von Schaltnetzen. . . . .	44
2.3 Vereinfachung von Schaltnetzen. . . . .	46
2.3.1 Das Verfahren von Karnaugh. . . . .	46
2.3.2 Das Verfahren von Quine und McCluskey. . . . .	54
2.4 Fehlerdiagnose von Schaltnetzen. . . . .	61
2.5 Hasards in Schaltnetzen. . . . .	67
<b>§ 3: Das Überdeckungsproblem als Optimierungsaufgabe</b> . . . . .	<b>81</b>
<b>§ 4: Schaltungen mit Delays (Schaltwerke).</b> . . . . .	<b>92</b>
4.1 Einführung. . . . .	92
4.2 Addierwerke. . . . .	99
4.3 Lineare Schaltkreise. . . . .	110
<b>§ 5: Programmierbare Logische Arrays (PLAs). Das Konzept der Mikroprogrammierung</b> . . . . .	<b>122</b>
<b>§ 6: Entwurf und Bewertung von VLSI-Schaltungen und -Algorithmen</b> . . . . .	<b>141</b>
6.1 Einführung. . . . .	141
6.2 Komplexität von VLSI-Schaltkreisen. . . . .	144
6.2.1 Ein VLSI-Modell. Komplexitätsmaße. . . . .	145
6.2.2 Untere Schranken für Flächen- und Zeitbedarf von Sortier-Chips . . . . .	150
6.3 Layout von VLSI-Schaltungen. H-Bäume. . . . .	162
6.4 Spezifische VLSI-Algorithmen. Systolische Netze. . . . .	166
<b>Kapitel II: Rechnerarchitektur (Globale Konzepte).</b> . . . . .	<b>183</b>
<b>§ 7: Organisationsplan eines von Neumann-Rechners.</b> . . . . .	<b>184</b>
<b>§ 8: Maschinenbefehle und ihre Verarbeitung</b> . . . . .	<b>196</b>
8.1 Die Architektur des Zilog Z 80. . . . .	196
8.2 Zur Programmierung des Z 80. . . . .	201
8.3 Spezielle Adressierungstechniken. . . . .	214
8.4 Rechnersteuerung, insbesondere durch Mikroprogrammierung. . . . .	217
<b>§ 9: Darstellung von Daten im Rechner. Rechnerarithmetik</b> . . . . .	<b>225</b>
9.1 Darstellung von Information im Rechner. . . . .	225
9.2 Rechnerarithmetik, insbesondere Multiplikation. . . . .	235
9.3 Typenkennung von Daten. . . . .	240

<b>§ 10: Aufgaben des Betriebssystems</b> . . . . .	242
10.1 Einführung . . . . .	242
10.2 Speicherverwaltung . . . . .	244
10.3 Scheduling im Multiprogramming-bzw. Multiprozessor-Betrieb. . . . .	247
<b>§ 11: Beispiele für Einprozessor-Rechnerarchitekturen und Betriebssysteme</b> . . . . .	256
11.1 Übersicht . . . . .	256
11.2 Monolithische Mikroprozessoren. . . . .	257
11.2.1 ZilogZ800. . . . .	258
11.2.2 Intel 8086/8088. . . . .	260
11.2.3 Motorola MC 68000. . . . .	264
11.3 Bitslice-Mikroprozessoren. . . . .	270
11.4 Minicomputer der VAX-Familie. . . . .	273
11.5 Zur Peripherie von Mikro- und Minicomputern. . . . .	278
11.6 Bemerkungen zu Großrechnern. . . . .	281
11.7 Spezielle Betriebssysteme. UNDC. . . . .	282
<b>Kapitel III: Parallel Verarbeitung (Alternative Rechnerkonzepte).</b> . . . . .	<b>287</b>
<b>§ 12: Parallelität, insbesondere in SIMD-Rechnern. Verbindungsnetzwerke</b> . . . . .	288
12.1 Einführung. . . . .	288
12.2 Statische Verbindungsnetzwerke. . . . .	290
12.3 Dynamische Verbindungsnetzwerke. . . . .	299
12.4 Superkonzentratoren. Das Pebble-Game. . . . .	305
<b>§ 13: Spezielle Parallelrechner-Architekturen</b> . . . . .	316
13.1 Einführung . . . . .	316
13.2 Pipeline-Rechner, insbesondere Cray-Computer. . . . .	317
13.3 Feldrechner. . . . .	329
13.4 Multiprozessorsysteme. . . . .	334
13.5 Weitere Konzepte für Parallelrechner. . . . .	337
<b>§ 14: Verteilte Systeme. Rechnernetze</b> . . . . .	340
14.1 Einführung . . . . .	340
14.2 Das ISO-Referenz-Modell. . . . .	344
14.3 Lokale Netze. . . . .	356
14.3.1 Charakteristika . . . . .	356
14.3.2 Topologien und Übertragungsmedien. . . . .	357
14.3.3 Netzzugangsverfahren. . . . .	362
14.3.4 Spezielle Beispiele lokaler Netze. . . . .	368
14.4 Globale Netze. . . . .	372
<b>Anhang: Zur Technologie moderner Rechenanlagen.</b> . . . . .	375
<b>Literaturverzeichnis</b> . . . . .	379
<b>Namen- und Sachregister.</b> . . . . .	398