

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Leistungsproblematik heutiger Rechnersysteme	1
1.2 Die Entwurfskriterien der Rechnerarchitekturen	3
1.3 Wichtige Begriffe zu Rechnerarchitekturen	5
1.4 Klassifikation von Rechnerarchitekturen	6
1.4.1 Klassifikation nach Operationsprinzip	6
1.4.2 Klassifikation nach Hardware-Betriebsmitteln	7
2 Rechenwerk	8
2.1 Zahlendarstellungen	8
2.1.1 Vorzeichenlose ganze Dualzahlen	8
2.1.2 Vorzeichenbehaftete ganze Zahlen	8
2.1.3 Binär codierte Dezimalzahlen (BCD-Zahlen)	11
2.1.4 Gleitkommazahlen	12
2.2 Addierwerke	13
2.2.1 Halbaddierer, Volladdierer	13
2.2.2 Parallel-Addierer für Dualzahlen	16
2.2.3 Der serielle Dualaddierer	18
2.3 Subtraktion	19
2.3.1 Der Volladdierer/Subtrahierer	19
2.3.2 Parallel-Addier-Subtrahierschaltung	20
2.4 Vergleichswerke	20
2.4.1 Parallelvergleicher	21
2.5 Logische Befehle	23
2.6 Ein vollständiger Rechenbaustein	23
2.7 Multiplizierwerke	24
2.7.1 Duale Parallelmultiplikation	25
2.7.2 Duale Serienmultiplikation	25
2.7.3 Tabellenmultiplikation	27
2.8 Division	30
2.8.1 Wiederherstelltechnik	30
2.8.2 Nicht-Wiederherstelltechnik	31
2.9 Gleitkomma-Rechenwerke	32
2.9.1 Addition und Subtraktion	33
2.9.2 Multiplikation und Division	34

3 Speicher	36
3.1 Zuverlässigkeit	36
3.1.1 Einfache Paritätsprüfung	37
3.1.2 Fehlerkorrigierende Methoden	39
3.2 Halbleiterspeicher	44
3.2.1 Die Schreib-Lese-Halbleiterspeicher mit Flip-Flop-Elementen (Statische RAM)	45
3.2.2 Die Schreib-Lese-Halbleiterspeicher mit Kondensator- Elementen (Dynamische RAM)	49
3.2.3 Die Festwert-Halbleiterspeicher	51
3.2.3.1 Die vom Hersteller programmierten Festwertspeicher (ROM)	52
3.2.3.2 Die vom Anwender einmal programmierbaren Festwertspeicher (PROM)	53
3.2.3.3. Die löschbaren Festwertspeicher (EPROM und EEPROM)	54
3.2.4 Ein vollständiger Speicher	56
3.2.5 Assoziativspeicher	57
3.3 Die magnetomotorischen Speicher	61
3.3.1 Aufzeichnungsverfahren	61
3.3.2 Datensicherungsverfahren	66
3.3.3 Plattenspeicher	67
3.3.4 Diskettenspeicher	69
3.3.5 Bandspeicher	70
3.4 Optischer Speicher	70
3.5 Speicherorganisation, Speicherverwaltung	70
3.5.1 Seitenadressierung	70
3.5.2 Cache-Speicher	72
3.5.3 Mapping	75
3.5.4 Virtuelle Speicher	76
3.5.5 Segmentierung	77
4 Steuerwerk	79
4.1 Befehle und Programmstatus	80
4.2 Grundsätzliche Arbeitsweise des fundamentalen Systems	83
4.3 Adressierungsarten	88
4.4 Operationssteuerung	89
4.5 Programmunterbrechung (Interrupts)	93
5 Busse, Eingabe, Ausgabe	100
5.1 Interne Busstrukturen	100
5.2 Eingabe und Ausgabe	108
5.2.1 Adressierung der angeschlossenen Einheiten	108
5.2.2 Die Datenübertragung	109
5.2.3 Programmunterbrechungen	112
5.2.4 Kommunikationstechniken	116
5.2.5 Parallele und serielle Anschlüsse	119
5.2.6 Bussteuerung	122
5.2.7 Der Unibus	122

6 Die von-Neumann-Architektur	125
6.1 Die physikalischen Strukturen	125
6.2 Das Operationsprinzip	128
6.3 Die Mindestausstattung eines von-Neumann-Zentralprozessors und ihre Erweiterung	129
6.4 Programmstrukturen und ihre Auswirkungen auf die Prozessorarchitektur	131
6.5 Das IBM-System/370	136
7 Nichtsequentielle Rechnerarchitekturen	138
7.1 Klassifikation von nichtsequentiellen Rechnerarchitekturen	138
7.2 Struktur parallel verarbeitender Rechner	145
7.2.1 Fließbandprozessoren (Pipeline-Prozessoren)	145
7.2.2 Feldrechner	149
7.2.3 Multiprozessoren	153
7.2.3.1 Verteilte Systeme	155
7.2.3.2 Datenfluß-Prozessoren	157
7.3 Einige Beispiele innovativer Architekturen	159
7.3.1 RISC-Architektur	159
7.3.2 CDC-Techner CYBER 170	162
7.3.3 CRAY-Computer	163
7.3.4 Distributed Array-Prozessor (DAP)	167
7.3.5 Die MIMD-Architekturen der Carnegie Mellon Universität	169
7.3.5.1 Der Multi-Miniprozessor C.mmp	169
7.3.5.2 Der modulare Multi-Mikroprozessor Cm*	171
7.3.6 Fehlertolerante Systeme	172
7.3.6.1 Transaktionsorientierte fehlertolerante Systeme	173
7.3.6.2 Das fehlertolerante System Tandem-NonStop-Rechner	173
7.3.6.3 Fehlertolerante VLSI-Architekturen	175
7.3.7 Transputer	177
7.3.8 SIMD/MIMD-Architektur	180
7.3.9 Signalprozessoren	184
7.4 Programmiersprachen für parallele Prozesse	186
8 Verbindungsnetzwerke	188
8.1 Statische Verbindungsnetzwerke	189
8.2 Dynamische Verbindungsnetzwerke	193
8.3 Verteilte Systeme	195
8.3.1 Lokale Netze	197
Literaturverzeichnis	199
Sachwortverzeichnis	204