

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zur Organisation der Reihe und des Bandes</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung</b>	<b>7</b>
2.1	Die PCisierung des Computermarktes . . . . .	9
2.2	Die Auswirkungen auf den Betrieb . . . . .	15
<b>3</b>	<b>Die Codierung und Darstellung von Daten in Speichern</b>	<b>21</b>
3.1	Zahlensysteme . . . . .	21
3.1.1	Einführung . . . . .	21
3.1.2	Das binäre Zahlensystem . . . . .	22
3.1.3	Das hexadezimale Zahlensystem . . . . .	26
3.2	Die rasterorientierte Vercodierung von Zeichen und Bildern . . . . .	27
3.3	Die Vercodierung von Textzeichen . . . . .	28
3.3.1	Vercodierung und Datenkompression . . . . .	31
3.3.2	Die Huffman-Vercodierung . . . . .	32
3.3.3	Arithmetische Vercodierung . . . . .	34
3.4	Fehlerentdeckende und fehlerkorrigierende Codes . . . .	40
3.5	Gleitpunktzahlen (engl. ‘Floating Point Numbers’) . . .	44
3.6	Tondaten und ihre Verarbeitung . . . . .	46

3.6.1	Grundzüge der Tonverarbeitung . . . . .	46
3.6.2	Inhaltsverarbeitung . . . . .	50
3.6.3	Digitale Signalverarbeitung . . . . .	52
<b>4</b>	<b>Datenspeicher</b>	<b>65</b>
4.1	Einführung . . . . .	65
4.2	Halbleiterspeicher und Prozessortechnologie, RAM-, ROM- und Flash-Speicher . . . . .	67
4.2.1	Halbleiterspeicher und Prozessortechnologie . . .	67
4.2.2	VLSI-Technologie im Halbleiterspeicher- und Prozessorbau . . . . .	78
4.2.3	Nur-Lesespeicher (ROM) . . . . .	100
4.2.4	Schreib-/Lesespeicher (RAM) . . . . .	100
4.2.5	Flash-Speicher . . . . .	101
4.3	Magnetische Datenspeicher . . . . .	103
4.3.1	Magnetplatten und Disketten . . . . .	103
4.3.2	Plattenarrayspeicher (RAID) . . . . .	105
4.3.3	Magnetbänder und Kassetten . . . . .	112
4.3.4	DAT-Bänder ( <i>Digital-Audio-Tape</i> ) . . . . .	114
4.4	Optische Speicher . . . . .	117
4.4.1	Nur lesbare optische Speichermedien (ROM) am Beispiel von Standard-CD-ROM Einheiten . . .	120
4.4.2	WORM-Speichereinheiten . . . . .	126
4.4.3	Magnet-optische Speichermedien . . . . .	127
4.4.4	Medien mit phasenwechselnder Technologie . .	131
4.4.5	CD-R- und DVD-Platten . . . . .	136
4.4.6	Sonstige optische Speichermedien . . . . .	141
4.5	Die Zukunft magnetischer und optischer Speichermedien	146
<b>5</b>	<b>Datenstrukturen und Datenorganisation</b>	<b>155</b>

5.1	Speicherrepräsentation . . . . .	156
5.2	Lineare Felder . . . . .	158
5.3	Bäume . . . . .	162
5.3.1	Binäre Bäume . . . . .	166
5.3.2	Die Verwendung von Baumstrukturen zur Modellierung von Datenstrukturen . . . . .	167
5.4	Gestreute Speicherung . . . . .	168
5.5	Dateiorganisation . . . . .	170
<b>6</b>	<b>Die Entwicklung einer Problemlösung</b>	<b>175</b>
6.1	Vorgangsweise . . . . .	175
6.2	Die Ermittlung des größten gemeinsamen Teilers (ggT) .	177
6.3	Flußdiagramme . . . . .	183
6.4	Struktogramme . . . . .	186
<b>7</b>	<b>Die Korrektheit von imperativen Programmen</b>	<b>195</b>
<b>8</b>	<b>Der Aufbau von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen</b>	<b>207</b>
8.1	Die Struktur einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage . . . . .	207
8.2	Die Teilsysteme eines Computers . . . . .	208
8.2.1	Speicherwerk . . . . .	209
8.2.2	Rechenwerk . . . . .	211
8.2.3	Steuerwerk . . . . .	212
8.3	Die Arbeitsweise eines Computers . . . . .	214
8.3.1	Speicherreservierungen . . . . .	216
8.3.2	Maschinennahe und mnemonisch vercodierte Befehle . . . . .	217
8.3.3	Das Bussystem . . . . .	223

8.4	Der Entwicklungsstand moderner Digitalcomputer . . . . .	225
8.4.1	RISC versus CISC . . . . .	230
8.4.2	Benchmarks . . . . .	232
8.5	Neuere Entwicklungen in der Computerkonzeption: Molekulares Computing und Quantencomputer . . . . .	234
<b>9</b>	<b>Der Betriebsmittelverbrauch von algorithmischen Problemlösungen</b>	<b>243</b>
9.1	Die Zeitkomplexität $T(n)$ eines Algorithmus . . . . .	244
9.2	Die Mikroanalyse von Programmen . . . . .	248
9.3	Uniforme und logarithmische Zeitbedarfsmessung . . . . .	250
<b>10</b>	<b>Systemsoftware: Betriebssystem, Übersetzer und Dienstprogramme</b>	<b>253</b>
10.1	Einführung . . . . .	253
10.2	Das Betriebssystem ( <i>Operating System</i> ) . . . . .	255
10.2.1	Das Zwiebelmodell eines Betriebssystems . . . . .	259
10.2.2	Mikrokernel . . . . .	263
10.2.3	Personalities . . . . .	264
10.3	Compiler und Interpreter . . . . .	267
10.3.1	Formale Sprachen und Programmiersprachen . . . . .	267
10.3.2	Regelgrammatiken . . . . .	269
10.3.3	Klassen moderner Programmiersprachen: imperativer, funktionale, objektorientierte und logische Sprachen . . . . .	274
<b>11</b>	<b>Anwendungssoftware: Informationssysteme</b>	<b>281</b>
11.1	Die Entwicklung von Methoden und Einsichten bei der Lösung von Problemen mit Computern . . . . .	281
<b>12</b>	<b>Nichtsequentielle parallele Verarbeitung</b>	<b>291</b>

12.1 Parallele Verarbeitung . . . . .	292
12.2 Kommunizierende Prozesse . . . . .	298
12.3 Parallele Verarbeitung auf Maschinen mit beschränkter Anzahl von Prozessoren . . . . .	302
<b>13 Netzwerke</b>	<b>309</b>
13.1 Netzwerkstrukturen . . . . .	311
13.1.1 Punkt-zu-Punkt . . . . .	311
13.1.2 Rundsendetechnik . . . . .	312
13.2 Netzwerkarchitekturen . . . . .	313
13.3 Das OSI-Referenzmodell . . . . .	314
13.4 Instanzen und Dienste . . . . .	317
13.5 Einige Netze und Netztechnologien . . . . .	319
13.5.1 Öffentliche Netzwerke . . . . .	319
13.5.2 ARPANET . . . . .	319
13.5.3 USENET und Internet . . . . .	319
13.5.4 MAP und TOP . . . . .	322
13.5.5 BITNET . . . . .	323
13.5.6 SNA . . . . .	323
13.5.7 ATM . . . . .	323
13.6 Digitale Signaturen und Verschlüsselung von Dokumenten	325
<b>14 Kommerzielle Datenmodelle und Datenbanken</b>	<b>335</b>
14.1 E-R-Modell oder Entitäten-Beziehungsmodell (Entity-Relationship-Model) . . . . .	335
14.2 Entitäten- und Beziehungsrelationen . . . . .	342
<b>15 Datennormalisierung und ihre Vorteile</b>	<b>347</b>
15.1 1. Normalform . . . . .	349
15.2 2. Normalform . . . . .	352

15.3	3. Normalform und höhere Normalformen . . . . .	354
15.4	Datenbanksysteme . . . . .	359
15.5	Relationale Datenbanksysteme und relationale Query-Sprachen (SQL) . . . . .	363
15.6	Netzwerk- und hierarchische Datenbanksysteme . . . . .	369
<b>16</b>	<b>Datenmodellierung mit dem erweiterten E-R-Modell<sup>1</sup></b>	<b>373</b>
16.1	Einführung . . . . .	373
16.2	Erweitertes E-R-Modell (Phase 1) . . . . .	381
16.3	Die Überführung des E-E-R-Modells in Relationen (Phase 2) . . . . .	384
16.4	Die Normalisierung der Relationen (Die Phase 3) . . . . .	398
<b>17</b>	<b>Eine hypothetische Maschine: Die Turingmaschine</b>	<b>403</b>
17.1	Einleitung . . . . .	403
17.2	Die deterministische Turingmaschine . . . . .	404
17.3	Die nichtdeterministische Turingmaschine und ihre Problemlösungskraft . . . . .	412
<b>18</b>	<b>Die Grenzen der Lösbarkeit von Problemen mit Computern</b>	<b>417</b>
18.1	Einführung . . . . .	417
18.2	Maschinell unlösbare Probleme . . . . .	418
<b>A</b>	<b>Grundbegriffe der Graphentheorie</b>	<b>423</b>
<b>B</b>	<b>Lösungen der Beispiele</b>	<b>443</b>
	<b>Literatur- und Quellenverzeichnis</b>	<b>463</b>
	<b>Index</b>	<b>469</b>