

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Die Codierung und Darstellung von Daten in Speichern	9
2.1 Zahlensysteme	9
2.1.1 Einführung	9
2.1.2 Das binäre Zahlensystem	10
2.1.3 Das hexadezimale Zahlensystem	14
2.2 Die rasterorientierte Vercodierung von Zeichen und Bildern	15
2.3 Die Vercodierung von Textzeichen	16
2.4 Fehlerentdeckende und fehlerkorrigierende Codes	21
2.5 Gleitpunktzahlen (Floating Point Numbers)	25
2.6 Tondaten und ihre Verarbeitung	27
2.6.1 Grundzüge der Tonverarbeitung	27
2.6.2 Inhaltsverarbeitung	31
2.6.3 Digitale Signalverarbeitung	33
3 Datenspeicher	45
3.1 Einführung	45

3.2 Halbleiterspeicher und Prozessortechnologie, RAM-, ROM- und Flash-Speicher	47
3.2.1 Halbleiterspeicher und Prozessortechnologie	47
3.2.2 VLSI-Technologie im Halbleiterspeicher- und Prozessorbau	58
3.2.3 Nur-Lesespeicher (ROM)	80
3.2.4 Schreib-/Lesespeicher (RAM)	80
3.2.5 Flash-Speicher	81
3.3 Magnetische Datenspeicher	83
3.3.1 Magnetplatten und Disketten	83
3.3.2 Plattenarrayspeicher (RAID)	85
3.3.3 Magnetbänder und Kassetten	92
3.3.4 DAT-Bänder (<i>Digital-Audio-Tape</i>)	94
3.4 Optische Speicher	97
3.4.1 Nur lesbare optische Speichermedien (ROM) am Beispiel von CD-ROM	100
3.4.2 WORM-Speichereinheiten	106
3.4.3 Magnet-optische Speichermedien	107
3.4.4 Speichermedien mit phasenwechselnder Technologie	111
3.4.5 Sonstige optische Speichermedien	115
3.5 Die Zukunft magnetischer und optischer Speichermedien	120
4 Datenstrukturen und Datenorganisation	129
4.1 Speicherrepräsentation	130
4.2 Lineare Felder	132
4.3 Bäume	136
4.3.1 Binäre Bäume	140
4.3.2 Die Verwendung von Baumstrukturen zur Modellierung von Datenstrukturen	141

4.4	Gestreute Speicherung	142
4.5	Dateiorganisation	144
5	Die Entwicklung einer Problemlösung	149
5.1	Vorgangsweise	149
5.2	Die Ermittlung des größten gemeinsamen Teilers (ggT) .	151
5.3	Flußdiagramme	157
5.4	Struktogramme	160
6	Die Korrektheit von imperativen Programmen	169
7	Der Aufbau von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen	181
7.1	Die Struktur einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage	181
7.2	Die Teilsysteme eines Computers	182
7.2.1	Speicherwerk	183
7.2.2	Rechenwerk	185
7.2.3	Steuerwerk	186
7.3	Die Arbeitsweise eines Computers	188
7.3.1	Speicherreservierungen	190
7.3.2	Maschinennahe und mnemonisch vercodierte Befehle	191
7.3.3	Das Bussystem	197
7.4	Der Entwicklungsstand moderner Computer	199
8	Der Betriebsmittelverbrauch von algorithmischen Problemlösungen	209
8.1	Die Zeitkomplexität $T(n)$ eines Algorithmus	210
8.2	Die Mikroanalyse von Programmen	214
8.3	Uniforme und logarithmische Zeitbedarfsmessung	216

9 Systemsoftware: Betriebssystem, Übersetzer und Dienstprogramme	219
9.1 Einführung	219
9.2 Das Betriebssystem (<i>Operating System</i>)	221
9.2.1 Das Zwiebelmodell eines Betriebssystems	225
9.3 Compiler und Interpreter	229
9.3.1 Formale Sprachen und Programmiersprachen	229
9.3.2 Regelgrammatiken	232
9.3.3 Klassen moderner Programmiersprachen: imperative, funktionale, objektorientierte und logische Sprachen	236
10 Anwendungssoftware: Informationssysteme	243
10.1 Die Entwicklung von Methoden und Einsichten bei der Lösung von Problemen mit Computern	243
11 Nichtsequentielle parallele Verarbeitung	253
11.1 Parallele Verarbeitung	254
11.2 Kommunizierende Prozesse	260
11.3 Parallel Verarbeitung auf Maschinen mit einer beschränkten Anzahl von Prozessoren	264
12 Kommerzielle Datenmodelle und Datenbanken	271
12.1 E-R-Modell oder Entitäten-Beziehungsmodell (Entity-Relationship-Model)	271
12.2 Entitäten- und Beziehungsrelationen	278
13 Datennormalisierung und ihre Vorteile	283
13.1 1. Normalform	285
13.2 2. Normalform	288
13.3 3. Normalform und höhere Normalformen	290

13.4 Datenbanksysteme	295
13.5 Relationale Datenbanksysteme und relationale Query-Sprachen (SQL)	299
13.6 Netzwerk- und hierarchische Datenbanksysteme	305
14 Datenmodellierung mit dem erweiterten E-R-Modell¹	309
14.1 Einführung	309
14.2 Erweitertes E-R-Modell (Phase 1)	317
14.3 Die Überführung des E-E-R-Modells in Relationen (Phase 2)	320
14.4 Die Normalisierung der Relationen (Phase 3)	334
15 Eine hypothetische Maschine: Die Turingmaschine	339
15.1 Einleitung	339
15.2 Die deterministische Turingmaschine	340
15.3 Die nichtdeterministische Turingmaschine und ihre Problemlösungskraft	348
16 Die Grenzen der Lösbarkeit von Problemen mit Computern	351
16.1 Einführung	351
16.2 Maschinell unlösbare Probleme	352
A Grundbegriffe der Graphentheorie	357
A.0.1 Bäume	366
A.0.2 Digraphen und Matrizen	368
B Lösungen der Beispiele	377
B.1 Kapitel 2: Die Codierung und Darstellung von Daten in Speichern	377
B.2 Kapitel 3: Datenspeicher	379

B.3 Kapitel 4: Datenstrukturen und Datenorganisation	380
B.4 Kapitel 5: Die Entwicklung einer Problemlösung	380
B.5 Kapitel 6: Die Korrektheit von imperativen Programmen	381
B.6 Kapitel 7: Der Aufbau von elektronischen Datenverar- beitungsanlagen	385
B.7 Kapitel 8: Der Betriebsmittelverbrauch von algorithmi- schen Problemlösungen	387
B.8 Kapitel 9: Systemsoftware: Betriebssystem, Übersetzer und Dienstprogramme	388
B.9 Kapitel 10: Anwendungssoftware: Informationssysteme .	390
B.10 Kapitel 11: Nichtsequentielle Parallele Verarbeitung .	390
B.11 Kapitel 12: Kommerzielle Datenmodelle und Datenbanken	391
B.12 Kapitel 13: Datennormalisierung und ihre Vorteile . .	391
B.13 Kapitel 14: Datenmodellierung mit dem erweiterten ER- Modell	393
B.14 Kapitel 15: Die Turingmaschine	394
Literatur- und Quellenverzeichnis	397
Index	400