

Inhaltsverzeichnis

1	Datenorganisation	13
1.1	Überblick	13
1.2	Speicherung von Daten	16
1.3	Speicherung auf adressierbarem Speicher	18
1.3.1	Direktadressierung	18
1.3.2	Geordnete Speicherung mit Suchschlüssel	19
1.4	Einstufige physische Datenstrukturen	21
1.4.1	Listen auf sequentielltem Speicher	21
1.4.2	Tabellen auf adressierbarem Speicher	22
1.4.3	Geordnete Listen auf adressierbarem Speicher	23
1.4.4	Geordnete verkettete Listen	23
1.4.5	Zusammenfassung	24
1.5	Mehrstufige Datenstrukturen	25
1.6	Index Sequentielle Dateien	28
1.7	Hash-Verfahren	35
1.8	Primär- und Sekundärschlüssel	39
1.9	Übungsaufgaben	42
2	Übersicht über Datenbanken	44
2.1	Definition einer Datenbank	44
2.2	Anforderungen an eine Datenbank	50
2.3	Der Datenbank-Administrator	55
2.4	Datenbankmodelle	56
2.4.1	Relationale Datenbanken	57
2.4.2	Hierarchische und netzwerkartige Datenbanken	57
2.5	Transaktionen	59
2.6	Übungsaufgaben	61
3	Das Relationenmodell	63
3.1	Beispiel zu relationalen Datenbanken	64
3.2	Relationale Datenstrukturen	65
3.3	Relationale Integritätsregeln	72

10 Inhaltsverzeichnis

3.3.1	Entitäts-Integritätsregel	74
3.3.2	Referenz-Integritätsregel	76
3.4	Relationale Algebra	81
3.4.1	Relationale Operatoren	82
3.4.2	Eigenschaften der relationalen Operatoren	86
3.5	Zusammenfassung	87
3.6	Übungsaufgaben	88
4	Die Datenbankzugriffssprache SQL	90
4.1	Der Abfragebefehl Select	91
4.1.1	Der Aufbau des Select-Befehls	93
4.1.2	Die Select- und From-Klausel	95
4.1.3	Die Where-Klausel	99
4.1.4	Die Group-By- und Having-Klausel	107
4.1.5	Union, Except und Intersect	108
4.1.6	Die Order-By-Klausel	111
4.2	Manipulationsbefehle in SQL	112
4.3	Relationale Algebra und SQL	115
4.4	Zusammenfassung	116
4.5	Übungsaufgaben	117
5	Datenbankdesign	119
5.1	Normalformen	120
5.1.1	Funktionale Abhängigkeit	121
5.1.2	Zweite und dritte Normalform	123
5.1.3	Weitere Normalformen	129
5.2	Entity-Relationship-Modell	133
5.2.1	Entitäten	133
5.2.2	Beziehungen	137
5.3	Zusammenfassung	145
5.4	Übungsaufgaben	147
6	Die Datenbankbeschreibungssprache SQL	148
6.1	Relationen erzeugen, ändern und löschen	149
6.2	Erzeugen und Entfernen eines Index	155
6.3	Sichten (Views)	156
6.4	Kataloge und Schemata	160
6.5	Besonderheiten in dBase und Oracle	163
6.6	Systemtabellen in SQL, dBase und Oracle	165
6.7	Zusammenfassung	167
6.8	Übungsaufgaben	168

7	Nicht-Relationale Datenbanken	169
7.1	Invertierte Listen	170
7.2	Hierarchische Datenbanken	171
7.3	Hierarchisches System IMS	176
7.4	Netzwerkartige Systeme	183
7.5	CODASYL Datenbank UDS	188
7.6	Übungsaufgaben	193
8	Concurrency und Recovery	195
8.1	Recovery	196
8.1.1	Recovery und Logdatei	199
8.1.2	Recovery und Checkpoints	204
8.2	Zwei-Phasen-Commit	207
8.3	Concurrency	210
8.4	Sperrmechanismen	214
8.5	Deadlocks	219
8.6	Sperren in SQL-2, dBase und Oracle	221
8.7	Zusammenfassung	223
8.8	Übungsaufgaben	224
9	Sicherheit und Integrität	226
9.1	Sicherheit	226
9.1.1	Der Grant- und Revoke-Befehl	228
9.1.2	Zugriffsrecht und Sichten	232
9.2	Integrität	234
9.3	Ergänzungen zum Relationenmodell	242
9.4	Zusammenfassung	244
9.5	Übungsaufgaben	244
10	Eingebettetes SQL	246
10.1	Einbettung von SQL in C	246
10.2	Programmieren in C mit eingebettetem SQL	247
10.3	Transaktionsbetrieb mit eingebettetem SQL	254
10.4	SQL-Cursor	255
10.5	Besonderheiten in dBase	258
10.6	Zusammenfassung	259
10.7	Übungsaufgaben	260
11	Überblick zu weiteren Themen	262
11.1	Verteilte Datenbanken	262
11.1.1	Vorteile der verteilten Datenhaltung	263

12 Inhaltsverzeichnis

11.1.2 Die zwölf Regeln zur verteilten Datenhaltung	264
11.1.3 Probleme verteilter Datenbanken	268
11.1.4 Zusammenfassung	271
11.2 Objektorientierte Datenbanken	272
11.2.1 Definition objektorientierter Datenbanken	272
11.2.2 Erweiterung relationaler Datenbanken	275
11.2.3 Objektorientierte Ansätze	277
11.2.4 Zusammenfassung	279
11.3 Übungsaufgaben	279
Anhang A Die Beispieldatenbank Radl	280
A1 Die Idee der Radl-Datenbank	281
A2 Entity-Relationship-Modell der Radl-Datenbank	282
A3 Die Basisrelationen der Radl-Datenbank	284
A4 Deklaration der Radl-Datenbank	290
A5 Zugriffe auf die Radl-Datenbank	293
Anhang B SQL-Syntaxdiagramme	302
Anhang C Lösungen zu den Übungsaufgaben	311
Anhang D Hinweise zu den Begleitprogrammen	325
Literaturhinweis	326
Sachverzeichnis	328