

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	Objektorientierte Datenbanken	57
2.4.3	Hierarchische und netzwerkartige Datenbanken	58
2.5	Transaktionen.	60
2.6	Übungsaufgaben	62
3	Das Relationenmodell	64
3.1	Beispiel zu relationalen Datenbanken	65
3.2	Relationale Datenstrukturen	66

10 Inhaltsverzeichnis

3.3	Relationale Integritätsregeln	73
3.3.1	Entitäts-Integritätsregel	75
3.3.2	Referenz-Integritätsregel	77
3.4	Relationale Algebra	82
3.4.1	Relationale Operatoren	83
3.4.2	Eigenschaften der relationalen Operatoren	87
3.5	Zusammenfassung	88
3.6	Übungsaufgaben	89
4	Die Datenbankzugriffssprache SQL	91
4.1	Der Abfragebefehl Select.	92
4.1.1	Der Aufbau des Select-Befehls	94
4.1.2	Die Select- und From-Klausel	96
4.1.3	Die Where-Klausel	101
4.1.4	Die Group-By- und Having-Klausel	107
4.1.5	Union, Except und Intersect	109
4.1.6	Die Verbindung (Join)	110
4.1.7	Die Order-By-Klausel	114
4.2	Manipulationsbefehle in SQL	115
4.3	Relationale Algebra und SQL	118
4.4	Zusammenfassung	119
4.5	Übungsaufgaben	120
5	Datenbankdesign	122
5.1	Normalformen	123
5.1.1	Funktionale Abhängigkeit	124
5.1.2	Zweite und dritte Normalform.	126
5.1.3	Weitere Normalformen	132
5.2	Entity-Relationship-Modell	136
5.2.1	Entitäten	137
5.2.2	Beziehungen	140
5.3	Zusammenfassung	148
5.4	Übungsaufgaben	150
6	Die Datenbankbeschreibungssprache SQL	151
6.1	Relationen erzeugen, ändern und löschen	152
6.2	Erzeugen und Entfernen eines Index	158
6.3	Sichten (Views)	159
6.4	Kataloge und Schemata.	163
6.5	Besonderheiten in Oracle und MS-Access	166
6.6	Systemtabellen in SQL und Oracle	168

6.7	Zusammenfassung	170
6.8	Übungsaufgaben	171
7	Concurrency und Recovery	173
7.1	Recovery.	174
7.1.1	Recovery und Logdatei	177
7.1.2	Recovery und Checkpoints.	182
7.2	Zwei-Phasen-Commit.	185
7.3	Concurrency	187
7.4	Sperrmechanismen.	192
7.5	Deadlocks	196
7.6	Sperren in SQL-2, MS-Access und Oracle	198
7.7	Zusammenfassung	201
7.8	Übungsaufgaben	202
8	Sicherheit und Integrität	204
8.1	Sicherheit	204
8.1.1	Der Grant- und Revoke-Befehl	206
8.1.2	Zugriffsrecht und Sichten	210
8.2	Integrität.	212
8.3	Ergänzungen zum Relationenmodell.	220
8.4	Zusammenfassung	221
8.5	Übungsaufgaben	222
9	Eingebettetes SQL	224
9.1	Einbettung von SQL in C++.	224
9.2	Programmieren in C++ mit eingebettetem SQL	225
9.3	Transaktionsbetrieb mit eingebettetem SQL	232
9.4	SQL-Cursor	233
9.5	Besonderheiten in MS-Access.	237
9.6	Zusammenfassung	239
9.7	Übungsaufgaben	240
10	Nicht-Relationale Datenbanken	242
10.1	Invertierte Listen.	243
10.2	Hierarchische Datenbanken	244
10.3	Hierarchisches System IMS	249
10.4	Netzwerkartige Systeme	256
10.5	CODASYL Datenbank UDS.	261
10.6	Übungsaufgaben	266

12 Inhaltsverzeichnis

11	Moderne Datenbankkonzepte	268
11.1	Verteilte Datenbanken	268
11.1.1	Vorteile der verteilten Datenhaltung	269
11.1.2	Die zwölf Regeln zur verteilten Datenhaltung	269
11.1.3	Probleme verteilter Datenbanken	274
11.1.4	Zusammenfassung	277
11.2	Objektorientierte Datenbanken	278
11.2.1	Definition objektorientierter Datenbanken	278
11.2.2	Objektrelationale Datenbanken	281
11.2.3	Objektrelationale Erweiterungen in Oracle V8.0	283
11.2.4	Weitere objektorientierte Datenbankansätze	292
11.2.5	Zusammenfassung	293
11.3	Übungsaufgaben	294
Anhang A	Die Beispieldatenbank Radl	295
A1	Die Idee der Radl-Datenbank	295
A2	Entity-Relationship-Modell der Radl-Datenbank	297
A3	Die Basisrelationen der Radl-Datenbank	299
A4	Deklaration der Radl-Datenbank	306
A5	Zugriffe auf die Radl-Datenbank	310
Anhang B	SQL-Syntaxdiagramme	320
Anhang C	Lösungen zu den Übungsaufgaben	329
Anhang D	Hinweise zu Begleitprogrammen	343
	Literaturhinweis	344
	Sachverzeichnis	346