

Frank Geisler

Datenbanken

Grundlagen und Design



Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	15
Teil I	GRUNDLAGEN	17
I	Einführung in das Thema Datenbanken	19
I.1	Warum ist Datenbankdesign wichtig?	24
I.2	Dateisystem und Datenbanken	26
I.2.1	Historische Wurzeln	27
I.2.2	Probleme bei der Datenhaltung im Dateisystem	28
I.2.3	Datenredundanzen und Anomalien	35
I.3	Das Fallbeispiel	37
I.4	Zusammenfassung	38
I.5	Aufgaben	41
I.5.1	Wiederholung	41
I.5.2	Zum Weiterdenken	42
2	Datenbanksysteme, Datenbankanwendungen und Middleware	43
2.1	Datenbanksysteme	43
2.2	Verschiedene Arten von Datenbanksystemen	47
2.3	DBMS-Funktionen	48
2.4	Datenbankmodelle	51
2.4.1	Hierarchische Datenbanken	52
2.4.2	Netzwerk-Datenbanken	57
2.4.3	Relationale Datenbanken	59
2.4.4	ER-Datenbankmodelle	65
2.4.5	Objektorientierte Datenbanken	68
2.5	Datenbankanwendungen	73
2.5.1	Einschichtige Datenbankanwendungen	74
2.5.2	Zweischichtige Datenbankanwendungen	74
2.5.3	N-schichtige Datenbankanwendungen	76

2.6	Middleware	77
2.6.1	ODBC	78
2.6.2	ADO	79
2.6.3	ADO.NET	81
2.7	Zusammenfassung	82
2.8	Aufgaben	90
2.8.1	Wiederholung	90
2.8.2	Zum Weiterdenken	90
3	Das relationale Datenbankmodell	93
3.1	Entitäten und Attribute	94
3.2	Tabellen	95
3.3	Schlüssel	98
3.4	Relationale Operatoren	106
3.4.1	DIFFERENCE	106
3.4.2	DIVIDE	107
3.4.3	INTERSECT	107
3.4.4	JOIN	108
3.4.5	PRODUCT	110
3.4.6	PROJECT	111
3.4.7	SELECT	112
3.4.8	UNION	112
3.5	Beziehungen innerhalb der Datenbank	113
3.5.1	1:1-Beziehung	113
3.5.2	1:N-Beziehung	115
3.5.3	M:N-Beziehung	116
3.5.4	Optionale und nicht-optionale Beziehungen	117
3.5.5	Primär-/Fremdschlüssel und Datenredundanzen	117
3.6	Metadaten	118
3.7	Indizes	121
3.8	Zusammenfassung	122
3.9	Aufgaben	127
3.9.1	Wiederholung	127
3.9.2	Zum Weiterdenken	127

Teil II	DATENBANKDESIGN UND IMPLEMENTIERUNG	131
4	ER-Datenbankmodellierung	133
4.1	Datenmodelle und Abstraktion	134
4.1.1	Das konzeptionelle Modell	135
4.1.2	Das interne Modell	137
4.1.3	Das externe Modell	138
4.1.4	Das physikalische Modell	139
4.2	Das Entity-Relationship-Modell	140
4.2.1	Entitäten	140
4.2.2	Attribute	141
4.2.3	Primärschlüssel	147
4.2.4	Beziehungen	149
4.3	Erstellen eines ER-Diagramms	164
4.4	Zusammenfassung	172
4.5	Aufgaben	175
4.5.1	Wiederholung	176
4.5.2	Zum Weiterdenken	176
5	Normalisierung	179
5.1	Warum Normalisierung?	179
5.1.1	Das Normalisierungsbeispiel	181
5.1.2	Erste Normalform	182
5.1.3	Zweite Normalform	186
5.1.4	Dritte Normalform	188
5.1.5	Boyce-Codd-Normalform (BCNF)	193
5.1.6	Höhere Normalformen	194
5.2	Normalisierung und Datenbankdesign	198
5.3	Denormalisierung	202
5.4	Zusammenfassung	202
5.5	Aufgaben	204
5.5.1	Wiederholung	204
5.5.2	Zum Weiterdenken	205
6	SQL-Grundlagen	207
6.1	Einführung	208
6.1.1	Historischer Überblick	209

6.1.2	Datentypen	210
6.1.3	Die SQL-Komponenten	212
6.1.4	Logische Verknüpfungen	218
6.2	Daten mit SQL abfragen	223
6.2.1	Einfache Abfragen	224
6.2.2	Tabellen verknüpfen mit Joins	245
6.2.3	Verschachtelte Abfragen	255
6.2.4	Sichten	256
6.3	Daten mit SQL verändern	260
6.3.1	INSERT	260
6.3.2	UPDATE	261
6.3.3	DELETE	262
6.4	Weitere wichtige SQL-Befehle	263
6.4.1	Mengenfunktionen	263
6.4.2	Stringfunktionen	268
6.4.3	Numerische Funktionen	270
6.4.4	Datetime-Funktionen	272
6.5	Zusammenfassung	273
6.6	Aufgaben	277
6.6.1	Wiederholung	277
6.6.2	Zum Weiterdenken	277
Teil III	WEITERFÜHRENDE THEMEN	279
7	Projektablauf bei der Erstellung einer Datenbank	281
7.1	Der System Development Life Cycle	283
7.1.1	Planung	284
7.1.2	Analyse	286
7.1.3	System-Design	288
7.1.4	Implementierung	289
7.1.5	Wartung	291
7.2	Der Datenbank-Lebenszyklus	291
7.2.1	Grundlegende Analyse	292
7.2.2	Datenbankdesign	297
7.2.3	Implementierung und Datenimport	309
7.2.4	Test und Evaluierung	311
7.2.5	Betrieb	311
7.2.6	Wartung und Evolution	312
7.3	Zusammenfassung	312

7.4	Aufgaben	314
7.4.1	Wiederholung	314
8	Transaktionen und konkurrierende Zugriffe	315
8.1	Was ist eine Transaktion?	315
8.1.1	Eigenschaften einer Transaktion	319
8.1.2	Transaktionsverwaltung mit SQL	320
8.1.3	Das Transaktionsprotokoll	322
8.2	Konkurrierende Zugriffe	324
8.2.1	Lost Updates	324
8.2.2	Dirty Read	325
8.2.3	Nonrepeatable Read	326
8.2.4	Phantome	327
8.3	Sperrmechanismen (Locks)	328
8.3.1	Granularität	329
8.3.2	Sperrtypen	334
8.3.3	Zwei-Phasen-Locking	335
8.3.4	Deadlocks	336
8.4	Zusammenfassung	338
8.5	Aufgaben	341
8.5.1	Wiederholung	341
8.5.2	Zum Weiterdenken	342
9	Die Client-Server-Architektur	343
9.1	Was ist Client-Server?	343
9.1.1	Geschichte von Client-Server	344
9.1.2	Vorteile von Client-Server	345
9.2	Client-Server-Architektur	348
9.2.1	Client-Komponenten	351
9.2.2	Server-Komponenten	352
9.2.3	Middleware	353
9.2.4	Netzwerk-Protokolle	357
9.3	Zusammenfassung	363
9.4	Aufgaben	366
9.4.1	Wiederholung	366

10	Verteilte Datenbanksysteme	367
10.1	Vor- und Nachteile verteilter Datenbanksysteme	368
10.2	Verteilte Datenverarbeitung vs. verteilte Datenbanken	373
10.3	Komponenten eines verteilten Datenbanksystems	375
10.4	Transparenz beim Datenzugriff	378
10.4.1	Transparente Datenverteilung	379
10.4.2	Transparentes Transaktionsmanagement	384
10.5	Datenfragmentierung	387
10.6	Replikation	390
10.7	Zusammenfassung	391
10.8	Aufgaben	394
10.8.1	Wiederholung	394
A	Lösungen zu den Übungsaufgaben	395
A.1	Kapitel 1	395
A.1.1	Wiederholungsaufgaben	395
A.1.2	Aufgaben zum Weiterdenken	398
A.2	Kapitel 2	399
A.2.1	Wiederholungsaufgaben	399
A.2.2	Aufgaben zum Weiterdenken	401
A.3	Kapitel 3	404
A.3.1	Wiederholungsaufgaben	404
A.3.2	Aufgaben zum Weiterdenken	406
A.4	Kapitel 4	409
A.4.1	Wiederholungsaufgaben	409
A.4.2	Aufgaben zum Weiterdenken	411
A.5	Kapitel 5	413
A.5.1	Wiederholungsaufgaben	413
A.5.2	Aufgaben zum Weiterdenken	415
A.6	Kapitel 6	420
A.6.1	Wiederholungsaufgaben	420
A.6.2	Aufgaben zum Weiterdenken	422
A.7	Kapitel 7	427
A.7.1	Wiederholungsaufgaben	427

A.8	Kapitel 8	429
A.8.1	Wiederholungsaufgaben	429
A.8.2	Aufgaben zum Weiterdenken	431
A.9	Kapitel 9	434
A.9.1	Wiederholungsaufgaben	434
A.10	Kapitel 10	436
A.10.1	Wiederholungsaufgaben	436
	Stichwortverzeichnis	439