

Inhaltsverzeichnis

Über den Autor	7
Widmung	7
Danksagung des Autors	7
Über die Übersetzer	7
Einführung	23
Über dieses Buch	23
Wer sollte dieses Buch lesen?	24
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden	24
Wie es weitergeht	24
Teil I	
Grundbegriffe	25
Kapitel 1	
Grundlagen relationaler Datenbanken	27
Die Übersicht über Dinge behalten	27
Was ist eine Datenbank?	28
Datenbankgröße und -komplexität	29
Was ist ein Datenbankverwaltungssystem?	29
Flache Dateien	31
Datenbankmodelle	32
Das relationale Modell	32
Komponenten einer relationalen Datenbank	33
Was sind Relationen?	33
Views oder Sichten	34
Schemata, Domänen und Einschränkungen	36
Das Objektmodell fordert das relationale Modell heraus	37
Das objektrelationale Modell	38
Überlegungen zum Datenbankentwurf	38
Kapitel 2	
SQL-Grundlagen	39
Was SQL ist und was es nicht ist	39
Ein (sehr) kurzer historischer Überblick	41
SQL-Anweisungen	42
Reservierte Wörter	42

Datentypen	44
Genaue Zahlen	44
Annähernd genaue Zahlen	46
Zeichenketten	48
Binäre Zeichenketten	50
Boolesche Werte	51
Datums- und Zeitwerte	51
Intervalle	52
Der Datentyp XML	53
Der Datentyp ROW	55
Datentypen für Auflistungen	56
REF-Typen	58
Benutzerdefinierte Typen	58
Zusammenfassung der Datentypen	61
Nullwerte	63
Einschränkungen	63
SQL in einem Client/Server-System benutzen	64
Der Server	64
Der Client	65
SQL mit dem Internet oder einem Intranet benutzen	66

Kapitel 3

Die Komponenten von SQL

	67
Data Definition Language	67
Wenn »Mach' es einfach!« kein guter Rat ist	68
Tabellen erstellen	69
Sichten	71
Tabellen in Schemata zusammenfassen	76
Ordnung durch Kataloge	77
Die DDL-Anweisungen kennenlernen	78
Data Manipulation Language	80
Ausdrücke	80
Prädikate	83
Logische Verknüpfungen	84
Mengenfunktionen	85
Unterabfragen	86
DCL (Data Control Language)	86
Transaktionen	87
Benutzer und Rechte	88
Einschränkungen der referenziellen Integrität können Ihre Daten gefährden	90
Die Verantwortung für die Sicherheit delegieren	92

Teil II	
Datenbanken mit SQL erstellen	93
Kapitel 4	
Eine einfache Datenbankstruktur erstellen und verwalten	95
Eine einfache Datenbank mit einem RAD-Werkzeug erstellen	96
Entscheiden, was in die Datenbank gehört	96
Eine Datenbanktabelle erstellen	97
Die Struktur einer Tabelle ändern	104
Einen Index definieren	106
Eine Tabelle löschen	108
Das gleiche Beispiel mit der DDL von SQL erstellen	109
SQL mit Microsoft Access nutzen	109
Eine Tabelle erstellen -	112
Einen Index erstellen	116
Die Tabellenstruktur ändern	117
Eine Tabelle löschen	117
Einen Index löschen	118
Überlegungen zur Portierbarkeit	118
Kapitel 5	
Eine relationale Datenbank mit mehreren Tabellen erstellen	119
Die Datenbank entwerfen	119
Schritt 1: Objekte definieren	120
Schritt 2: Tabellen und Spalten identifizieren	120
Schritt 3: Tabellen definieren	121
Domänen, Zeichensätze, Sortierfolgen und Übersetzungstabellen	124
Schlüssel für den schnellen Zugriff	125
Primärschlüssel	126
Mit Indizes arbeiten	128
Was ist eigentlich ein Index?	128
Wozu ist ein Index gut?	129
Einen Index verwalten	130
Die Datenintegrität bewahren	131
Integrität von Entitäten	131
Integrität von Domänen	132
Referenzielle Integrität	133
Und gerade als Sie dachten, alles wäre sicher ...	136
Potenzielle Problembereiche	137
Einschränkungen	139

Die Datenbank normalisieren	142
Änderungsanomalien und Normalformen	142
Erste Normalform	145
Zweite Normalform	145
Dritte Normalform	146
Domain-Key-Normalform (DK/NF)	147
Abnorme Formen	148

Teil III***Daten speichern und abrufen*****149*****Kapitel 6******Daten einer Datenbank bearbeiten*****151**

Daten abrufen	151
Eine Sicht erstellen	152
FROM-Tabellen	153
Mit einer Auswahlbedingung	154
Mit einem geänderten Attribut	155
Sichten aktualisieren	156
Neue Daten hinzufügen	156
Daten zeilenweise einfügen	157
Daten nur in ausgewählte Spalten einfügen	158
Zeilen blockweise in eine Tabelle einfügen	159
Vorhandene Daten aktualisieren	161
Daten übertragen	164
Überholte Daten löschen	166

Kapitel 7***Temporale Daten verarbeiten*****167**

Zeiten und Perioden in SQL:2011 verstehen	167
Mit Anwendungszeitperioden-Tabellen arbeiten	169
Primärschlüssel in Anwendungszeitperiode-Tabellen definieren	171
Referenzielle Einschränkungen auf Anwendungszeitperiode-Tabellen anwenden	172
Anwendungszeitperiode-Tabellen abfragen	173
Mit systemversionierten Tabellen arbeiten	174
Primärschlüssel für systemversionierte Tabellen definieren	176
Referenzielle Einschränkungen auf systemversionierte Tabellen anwenden	176
Systemversionierte Tabellen abfragen	176
Noch mehr Daten mit bitemporalen Tabellen verwalten	177

Kapitel 8	
Werte festlegen	179
Werte	179
Zeilenwerte	179
Literale	179
Variablen	181
Spezielle Variablen	183
Spaltenreferenzen	183
Wertausdrücke	184
String-Wertausdrücke	185
Numerische Wertausdrücke	185
Datums- und Zeit-Wertausdrücke	186
Intervall-Wertausdrücke	186
Bedingungs-Wertausdrücke	187
Funktionen	187
Mit Mengenfunktionen summieren	187
Wertfunktionen	190
Kapitel 9	
SQL-Wertausdrücke – fortgeschritten Teil	203
CASE-Bedingungsausdrücke	203
CASE mit Suchbedingungen verwenden	204
CASE mit Werten verwenden	206
Ein Sonderfall: CASE – NULLIF	208
Ein weiterer Sonderfall: CASE – COALESCE	210
Umwandlungen von Datentypen mit CAST	210
CAST in SQL verwenden	212
CAST als Mittler zwischen SQL und Host-Sprachen	212
Datensatzwertausdrücke	213
Kapitel 10	
Daten zielsicher finden	215
Modifizierende Klauseln	215
Die Klausel FROM	217
Die Klausel WHERE	217
Vergleichsprädikate	219
BETWEEN	219
IN und NOT IN	221
LIKE und NOT LIKE	222
SIMILAR	223
NULL	224
ALL, SOME, ANY	225
EXISTS	226

UNIQUE	227
DISTINCT	227
OVERLAPS	228
MATCH	229
Regeln der referenziellen Integrität und das Prädikat MATCH	230
Logische Verknüpfungen	232
AND	232
OR	233
NOT	233
Die Klausel GROUP BY	234
HAVING	236
ORDER BY	237
Begrenzende FETCH-Funktion	238
Ergebnismengen mit Fensterfunktionen erstellen	240
Ein Fenster mit NTILE in Buckets partionieren	241
In einem Fenster navigieren	241
Fensterfunktionen verschachteln	243
Gruppen von Zeilen auswerten	244
 Kapitel 11	
Relationale Operatoren	245
UNION	245
UNION ALL	247
UNION CORRESPONDING	247
INTERSECT	248
EXCEPT	250
Verknüpfungsoperatoren	250
Die einfache Verknüpfung	251
Gleichheitsverknüpfung – Equi-Join	252
Kreuzverknüpfungen – Cross-Join	254
Natürliche Verknüpfungen – Natural-Join	254
Bedingte Verknüpfungen	255
Spaltennamenverknüpfungen	255
Innere Verknüpfungen – INNER JOIN	256
Äußere Verknüpfungen – OUTER JOIN	257
Vereinigungsverknüpfungen – Union Join	260
ON im Vergleich zu WHERE	266
 Kapitel 12	
Mit verschachtelten Abfragen tief graben	267
Was Unterabfragen erledigen	268
Verschachtelte Abfragen, die eine Zeilenmenge zurückgeben	269
Verschachtelte Abfragen, die einen einzelnen Wert zurückgeben	272

Die quantifizierenden Vergleichsoperatoren ALL, SOME und ANY	275
Verschachtelte Abfragen als Existenztest	276
Weitere korrelierte Unterabfragen	278
Die Anweisungen UPDATE, DELETE und INSERT	281
Änderungen per pipelined DML abrufen	284
Kapitel 13	
Rekursive Abfragen	285
Was ist Rekursion?	285
Houston, wir haben ein Problem	287
Scheitern ist keine Option	287
Was ist eine rekursive Abfrage?	288
Wo kann ich eine rekursive Abfrage anwenden?	288
Abfragen auf die harte Tour erstellen	290
Zeit mit einer rekursiven Abfrage sparen	291
Wo könnte ich eine rekursive Abfrage sonst noch einsetzen?	293
Teil IV	
Kontrollmechanismen	295
Kapitel 14	
Datenbanken schützen	297
Die Datenkontrollsprache von SQL	297
Zugriffsebenen für Benutzer	298
Der Datenbankadministrator	298
Besitzer von Datenbankobjekten	299
Die Öffentlichkeit	299
Rechte an Benutzer vergeben	300
Rollen	301
Daten einfügen	302
Daten lesen	302
Tabellendaten ändern	303
Tabellenzeilen löschen	303
Verknüpfte Tabellen referenzieren	304
Domänen, Zeichensätze, Sortierreihenfolgen und Übersetzungstabellen	304
Das Ausführen von SQL-Anweisungen bewirken	306
Rechte über Ebenen hinweg einräumen	307
Das Recht zur Vergabe von Rechten übertragen	308
Rechte entziehen	309
Mit GRANT und REVOKE zusammen Zeit und Aufwand sparen	310

Kapitel 15		313
Daten schützen		
Gefahren für die Datenintegrität		313
Plattforminstabilität		314
Geräteausfall		314
Gleichzeitiger Datenzugriff		315
Die Gefahr der Verfälschung von Daten reduzieren		317
Mit SQL-Transaktionen arbeiten		318
Die Standardtransaktion		319
Isolierungsebenen		320
Anweisungen mit implizitem Transaktionsbeginn		322
SET TRANSACTION		322
COMMIT		323
ROLLBACK		323
Datenbankobjekte sperren		324
Datensicherung		324
Speicherpunkte und Untertransaktionen		325
Einschränkungen innerhalb von Transaktionen		326
Kapitel 16		
SQL in Anwendungen benutzen		331
SQL in einer Anwendung		331
Nach dem Sternchen Ausschau halten		332
Stärken und Schwächen von SQL		332
Stärken und Schwächen prozeduraler Sprachen		333
Probleme bei der Kombination von SQL mit prozeduralen Sprachen		333
SQL in prozedurale Sprachen einbinden		334
Eingebettetes SQL		334
Die SQL-Modulsprache		337
Objektorientierte RAD-Werkzeuge		339
SQL mit Microsoft Access verwenden		340
Teil V		
SQL in der Praxis		343
Kapitel 17		
Datenzugriffe mit ODBC und JDBC		345
ODBC		345
Die ODBC-Schnittstelle		346
Die Komponenten von ODBC		346
ODBC in einer Client/Server-Umgebung		347

ODBC und das Internet	348
Server-Erweiterungen	349
Client-Erweiterungen	349
ODBC und Intranets	350
JDBC	351

Kapitel 18**SQL und XML****353**

Was XML mit SQL zu tun hat	353
Der XML-Datentyp	354
Wann der XML-Datentyp verwendet werden sollte	354
Wann der Datentyp XML nicht verwendet werden sollte	355
SQL in XML und XML in SQL konvertieren	356
Zeichensätze konvertieren	356
Bezeichner konvertieren	356
Datentypen konvertieren	357
Tabellen konvertieren	358
Mit Nullwerten umgehen	358
Das XML-Schema erzeugen	359
SQL-Funktionen, die mit XML-Daten arbeiten	360
XMLODOCUMENT	360
XMLELEMENT	360
XMLFOREST	361
XMLCONCAT	361
XMLAGG	362
XMLCOMMENT	363
XMLPARSE	363
XMLPI	363
XMLQUERY	364
XMLCAST	364
Prädikate	365
DOCUMENT	365
CONTENT	365
XMLEXISTS	365
VALID	365
XML-Daten in SQL-Tabellen umwandeln	366
Nicht vordefinierte Datentypen in XML abbilden	368
Domänen	368
Distinct UDT (Spezifischer benutzerdefinierter Datentyp)	369
Row (Zeile)	369
Array	370
Multiset	371
Die Hochzeit von SQL und XML	372

Teil VI***SQL für Fortgeschrittene*****373****Kapitel 19****Cursor****375**

Einen Cursor deklarieren	376
Der Abfrageausdruck	376
Die Klausel ORDER BY	377
Die Klausel FOR UPDATE	378
Sensitivität	379
Scrollbarkeit	380
Einen Cursor öffnen	380
Daten aus einer einzelnen Zeile abrufen	382
Syntax	382
Die Orientierung eines scrollbaren Cursors	383
Cursor-Zeilen löschen oder ändern	383
Einen Cursor schließen	384

Kapitel 20***Prozedurale Möglichkeiten mit dauerhaft gespeicherten Modulen schaffen*****385**

Zusammengesetzte Anweisungen	385
Atomarität	386
Variablen	387
Cursor	388
Zustand (Condition)	388
Mit Zuständen umgehen	389
Zustände, die nicht verarbeitet werden	391
Zuweisung	392
Anweisungen zur Ablaufsteuerung	392
IF ... THEN ... ELSE ... END IF	392
CASE ... END CASE	393
LOOP ... ENDLOOP	394
LEAVE	395
WHILE ... DO ... END WHILE	395
REPEAT ... UNTIL ... END REPEAT	396
FOR ... DO ... END FOR	396
ITERATE	396
Gespeicherte Prozeduren	397
Gespeicherte Funktionen	399
Rechte	399
Gespeicherte Module	400

Kapitel 21	
Fehlerbehandlung	403
SQLSTATE	403
Die Klausel WHENEVER	405
Diagnosebereiche	406
Der Kopf des Diagnosebereichs	406
Der Detailbereich des Diagnosebereichs	407
Beispiel für Verstöße gegen Einschränkungen	409
Einer Tabelle Einschränkungen hinzufügen	410
Die Informationen auswerten, die von SQLSTATE zurückgegeben werden	411
Ausnahmen handhaben	411
Kapitel 22	
Trigger	413
Einige Anwendungen von Triggern	413
Einen Trigger erstellen	414
Anweisungs- und Zeilen-Trigger	414
Wenn ein Trigger ausgelöst wird	415
Die getriggerte SQL-Anweisung	415
Ein Beispiel für eine Trigger-Definition	416
Eine Folge von Triggern auslösen	416
Alte Werte und neue Werte referenzieren	417
Mehrere Trigger für eine einzelne Tabelle auslösen	418
Teil VII	
Der Top-Ten-Teil	419
Kapitel 23	
Zehn häufige Fehler	421
Annehmen, dass die Kunden wissen, was sie brauchen	421
Den Umfang des Projekts ignorieren	422
Nur technische Faktoren berücksichtigen	422
Nicht um Feedback bitten	422
Immer Ihre liebste Entwicklungsumgebung benutzen	422
Immer Ihre liebste Systemarchitektur benutzen	423
Datenbanktabellen unabhängig voneinander entwerfen	423
Design-Reviews ignorieren	423
Betatests überspringen	424
Keine Dokumentation erstellen	424

Kapitel 24**Zehn Tipps für Abfragen****425**

Prüfen Sie die Datenbankstruktur	425
Testen Sie Abfragen mit einer Testdatenbank	426
Prüfen Sie Verknüpfungsabfragen doppelt	426
Prüfen Sie Abfragen mit einer Unterabfrage dreifach	426
Daten mit GROUP BY summieren	426
Beachten Sie die Einschränkungen der Klausel GROUP BY	427
Benutzen Sie bei AND, OR und NOT Klammern	427
Überwachen Sie Abfragerechte	427
Sichern Sie Ihre Datenbanken regelmäßig	428
Bauen Sie eine Fehlerbehandlung ein	428

Anhang**SQL:2011 Reservierte Wörter****429****Stichwortverzeichnis****431**