

Auf einen Blick

Einführung.....	23
Teil I: Grundbegriffe	25
Kapitel 1: Grundlagen relationaler Datenbanken.....	27
Kapitel 2: SQL-Grundlagen	41
Kapitel 3: Die Komponenten von SQL.....	71
Teil II: Datenbanken mit SQL erstellen	99
Kapitel 4: Eine einfache Datenbankstruktur erstellen und verwalten	101
Kapitel 5: Eine relationale Datenbank mit mehreren Tabellen erstellen	125
Teil III: Daten speichern und abrufen.....	157
Kapitel 6: Daten einer Datenbank bearbeiten.....	159
Kapitel 7: Temporale Daten verarbeiten	177
Kapitel 8: Das Angeben von Datenwerten	191
Kapitel 9: SQL-Wertausdrücke – fortgeschrittener Teil	215
Kapitel 10: Daten zielsicher finden	227
Kapitel 11: Relationale Operatoren.....	257
Kapitel 12: Mit verschachtelten Abfragen tief schürfen.....	279
Kapitel 13: Rekursive Abfragen	297
Teil IV: Kontrollmechanismen.....	305
Kapitel 14: Datenbanken schützen	307
Kapitel 15: Daten schützen.....	323
Kapitel 16: SQL in Anwendungen nutzen.....	341
Teil V: SQL in der Praxis	353
Kapitel 17: Datenzugriffe mit ODBC und JDBC	355
Kapitel 18: SQL und XML.....	365
Teil VI: SQL für Fortgeschrittene	385
Kapitel 19: Cursor.....	387
Kapitel 20: Prozedurale Möglichkeiten mit dauerhaft gespeicherten Modulen schaffen.....	397
Kapitel 21: Fehlerbehandlung	413
Kapitel 22: Trigger	425
Teil VII: Der Top-Ten-Teil	431
Kapitel 23: Zehn häufige Fehler.....	433
Kapitel 24: Zehn Tipps für Abfragen	437
Anhang A: Wie kommt man zu einer Datenbankumgebung?..	441
Anhang B: SQL:2011 Reservierte Wörter.....	447
Stichwortverzeichnis.....	449

Inhaltsverzeichnis

Über den Autor	9
Einführung	23
Über dieses Buch.....	23
Wer sollte dieses Buch lesen?	24
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden.....	24
TEIL I: Grundbegriffe.....	25
Kapitel 1 Grundlagen relationaler Datenbanken.....	27
Die Übersicht über die Dinge bewahren	28
Was ist eine Datenbank?.....	29
Datenbankgröße und -komplexität.....	29
Was ist ein Datenbankverwaltungssystem?.....	30
Flache Dateien	31
Datenbankmodelle	33
Das relationale Modell	33
Komponenten relationaler Datenbanken	33
Was sind Relationen?.....	34
Views oder Sichten.....	35
Schemata, Domänen und Einschränkungen	37
Das Objektmodell fordert das relationale Modell heraus	38
Das objektrelationale Modell	39
Überlegungen zum Datenbankentwurf	39
Kapitel 2 SQL-Grundlagen	41
Was SQL ist und was es nicht ist	42
Ein (sehr) kurzer historischer Überblick.....	43
SQL-Anweisungen	44
Reservierte Wörter.....	46
Datentypen.....	46
Genaue Zahlen	47
Näherungsweise genaue Zahlen	49
Zeichenketten.....	50
Binäre Zeichenketten.....	53
Boolesche Werte	54
Datums- und Zeitwerte.....	54
Intervalle	55
Der Datentyp XML	56
Der Datentyp ROW.....	58
Datentypen für Auflistungen	59

14 Inhaltsverzeichnis

REF-Typen	61
Benutzerdefinierte Typen.....	61
Übersicht über die Datentypen	65
Nullwerte.....	66
Einschränkungen.....	66
SQL in Client/Server-Systemen	67
Der Server	68
Der Client.....	69
SQL mit dem Internet oder einem Intranet benutzen	69
Kapitel 3 Die Komponenten von SQL.....	71
Data Definition Language.....	72
Wenn »Halte es einfach!« kein guter Rat ist.....	72
Tabellen erstellen.....	73
Sichten.....	76
Tabellen in Schemata zusammenfassen	82
Ordnung durch Kataloge.....	83
Die DDL-Anweisungen näher kennenlernen	84
Data Manipulation Language.....	85
Ausdrücke	86
Prädikate	89
Logische Verknüpfungen	90
Mengenfunktionen	90
Unterabfragen	92
DCL (Data Control Language).....	92
Transaktionen.....	92
Benutzer und Rechte.....	93
Einschränkungen der referenziellen Integrität können Ihre Daten gefährden	96
Die Verantwortung für die Sicherheit delegieren	98
TEIL II: DATENBANKEN MIT SQL ERSTELLEN	99
Kapitel 4 Eine einfache Datenbankstruktur erstellen und verwalten	101
Eine einfache Datenbank mit einem RAD-Werkzeug erstellen.....	102
Entscheiden, was in die Datenbank gehört	103
Eine Datenbanktabelle erstellen	103
Die Struktur einer Tabelle ändern.....	111
Einen Index definieren	113
Eine Tabelle löschen	115
Das gleiche Beispiel mit der DDL von SQL erstellen.....	115
SQL mit Microsoft Access nutzen.....	116
Eine Tabelle erstellen.....	118
Einen Index erstellen.....	122
Die Tabellenstruktur ändern	123

Eine Tabelle löschen	123
Einen Index löschen.....	123
Überlegungen zur Portierbarkeit	124
Kapitel 5	
Eine relationale Datenbank mit mehreren Tabellen erstellen.....	125
Die Datenbank entwerfen	125
Schritt 1: Objekte definieren.....	126
Schritt 2: Tabellen und Spalten identifizieren	126
Schritt 3: Tabellen definieren	127
Domänen, Zeichensätze, Sortierfolgen und Übersetzungstabellen.....	131
Schlüssel für den schnellen Zugriff.....	131
Primärschlüssel	132
Mit Indizes arbeiten.....	134
Was ist eigentlich ein Index?.....	134
Wozu ist ein Index gut?.....	136
Einen Index verwalten.....	136
Die Datenintegrität bewahren.....	137
Integrität von Entitäten.....	138
Integrität von Domänen	139
Referenzielle Integrität	139
Und gerade als Sie dachten, alles wäre sicher	142
Potenzielle Problembereiche	143
Einschränkungen	146
Die Datenbank normalisieren	149
Änderungsanomalien und Normalformen.....	149
Erste Normalform	151
Zweite Normalform	151
Dritte Normalform.....	153
Domain-Key-Normalform (DK/NF).....	153
Abnorme Formen.....	154
Fazit der Normalisierung.....	155
TEIL III:	
DATEN SPEICHERN UND ABRUFEN	157
Kapitel 6	
Daten einer Datenbank bearbeiten	159
Daten abfragen	160
Eine Sicht erstellen	161
FROM-Tabellen.....	162
Mit einer Auswahlbedingung.....	163
Mit einem geänderten Attribut	164
Sichten aktualisieren.....	165
Neue Daten hinzufügen	165
Daten zeilenweise einfügen	166
Daten nur in ausgewählte Spalten einfügen	167
Zeilen blockweise in Tabellen einfügen	168

16 Inhaltsverzeichnis

Vorhandene Daten aktualisieren.....	170
Daten übertragen	173
Überholte Daten löschen	175
Kapitel 7	
Temporale Daten verarbeiten	177
Zeiten und Perioden in SQL:2011 verstehen.....	178
Mit Anwendungszeitperioden-Tabellen arbeiten	179
Primärschlüssel in Anwendungszeitperiode-Tabellen definieren.....	181
Referenzielle Einschränkungen auf Anwendungszeitperiode-Tabellen anwenden.....	182
Anwendungszeitperiode-Tabellen abfragen	183
Mit systemversionierten Tabellen arbeiten.....	184
Primärschlüssel für systemversionierte Tabellen definieren	186
Referenzielle Einschränkungen auf systemversionierte Tabellen anwenden	186
Systemversionierte Tabellen abfragen.....	187
Noch mehr Daten mit bitemporalen Tabellen verwalten	188
Kapitel 8	
Das Angeben von Datenwerten	191
Werte.....	191
Zeilenwerte	192
Literale.....	192
Variablen	194
Spezielle Variablen.....	195
Spaltenreferenzen	196
Wertausdrücke.....	197
String-Wertausdrücke	198
Numerische Wertausdrücke.....	198
Datums- und Zeit-Wertausdrücke	199
Intervall-Wertausdrücke	199
Bedingungs-Wertausdrücke.....	200
Funktionen	200
Mit Mengenfunktionen summieren	200
Wertfunktionen	203
Kapitel 9	
SQL-Wertausdrücke – fortgeschrittener Teil.....	215
CASE-Bedingungsausdrücke	215
CASE mit Suchbedingungen verwenden.....	216
CASE mit Werten verwenden	218
Ein Sonderfall: CASE – NULLIF	220
Ein weiterer Sonderfall: CASE – COALESCE.....	221
Umwandlungen von Datentypen mit CAST	222
CAST in SQL verwenden	223
CAST als Mittler zwischen SQL und Host-Sprachen	224
Datensatzwertausdrücke	225

Kapitel 10	
Daten zielsicher finden	227
Modifizierende Klauseln.....	228
Die Klausel FROM.....	229
Die Klausel WHERE	229
Vergleichsprädikate.....	231
BETWEEN.....	231
IN und NOT IN.....	232
LIKE und NOT LIKE.....	234
SIMILAR	235
NULL.....	235
ALL, SOME, ANY	236
EXISTS.....	238
UNIQUE	239
DISTINCT	239
OVERLAPS	240
MATCH.....	240
Regeln der referenziellen Integrität und das Prädikat MATCH	242
Logische Verknüpfungen	244
AND	244
OR.....	245
NOT	245
Die Klausel GROUP BY.....	246
HAVING	247
ORDER BY	248
Begrenzende FETCH-Funktion	249
Ergebnismengen mit Fensterfunktionen erstellen.....	251
Ein Fenster mit NTILE in Buckets partitionieren	252
In einem Fenster navigieren.....	252
Fensterfunktionen verschachteln	254
Gruppen von Zeilen auswerten	255
Kapitel 11	
Relationale Operatoren.....	257
UNION	257
UNION ALL	259
UNION CORRESPONDING.....	259
INTERSECT.....	260
EXCEPT.....	262
Verknüpfungsoperatoren.....	262
Die einfache Verknüpfung	262
Gleichheitsverknüpfung – Equi-Join.....	264
Kreuzverknüpfungen – Cross-Join	266
Natürliche Verknüpfungen – Natural-Join	266
Bedingte Verknüpfungen	267
Spaltennamenverknüpfungen	267
Innere Verknüpfungen – INNER JOIN	268

18 Inhaltsverzeichnis

Äußere Verknüpfungen – OUTER JOIN	269
Vereinigungsverknüpfungen – Union Join	272
ON im Vergleich zu WHERE	278
Kapitel 12	
Mit verschachtelten Abfragen tief schürfen	279
Was Unterabfragen erledigen	281
Vershachtelte Abfragen, die eine Zeilenmenge zurückgeben	281
Vershachtelte Abfragen, die einen einzelnen Wert zurückgeben	284
Die quantifizierenden Vergleichsoperatoren ALL, SOME und ANY	287
Vershachtelte Abfragen als Existenztest	288
Weitere korrelierte Unterabfragen	290
Die Anweisungen UPDATE, DELETE und INSERT	293
Änderungen per pipelined DML abrufen	296
Kapitel 13	
Rekursive Abfragen	297
Was ist Rekursion?	297
Houston, wir haben ein Problem	298
Scheitern ist keine Option	299
Was ist eine rekursive Abfrage?	300
Wo kann ich eine rekursive Abfrage anwenden?	300
Abfragen auf die harte Tour erstellen	301
Zeit mit einer rekursiven Abfrage sparen	302
Wo könnte ich rekursive Abfragen sonst noch nutzen?	304
TEIL IV:	
KONTROLLMECHANISMEN	305
Kapitel 14	
Datenbanken schützen	307
Die Datenkontrollsprache von SQL	308
Zugriffsebenen für Benutzer	308
Der Datenbankadministrator	308
Besitzer von Datenbankobjekten	309
Die Öffentlichkeit	309
Rechte an Benutzer vergeben	310
Rollen	311
Daten einfügen	312
Daten lesen	312
Tabellendaten ändern	313
Tabellenzeilen löschen	313
Verknüpfte Tabellen referenzieren	314
Domänen, Zeichensätze, Sortierreihenfolgen und Übersetzungstabellen	314
Das Ausführen von SQL-Anweisungen bewirken	316
Rechte über Ebenen hinweg einräumen	317
Das Recht zur Vergabe von Rechten übertragen	318

Rechte entziehen.....	319
Mit GRANT und REVOKE zusammen Zeit und Aufwand sparen.....	320
Kapitel 15 Daten schützen.....	323
Gefahren für die Datenintegrität.....	324
Plattforminstabilität.....	324
Geräteausfall.....	324
Gleichzeitiger Datenzugriff.....	325
Die Gefahr der Verfälschung von Daten reduzieren	327
Mit SQL-Transaktionen arbeiten	328
Die Standardtransaktion.....	329
Isolierungsebenen.....	330
Anweisungen mit implizitem Transaktionsbeginn	332
SET TRANSACTION	332
COMMIT	333
ROLLBACK	333
Datenbankobjekte sperren.....	334
Datensicherung	334
Speicherpunkte und Untertransaktionen.....	336
Einschränkungen innerhalb von Transaktionen.....	336
Kapitel 16 SQL in Anwendungen nutzen	341
SQL in einer Anwendung	342
Nach dem Sternchen Ausschau halten.....	342
Stärken und Schwächen von SQL	342
Stärken und Schwächen prozeduraler Sprachen	343
Probleme bei der Kombination von SQL mit prozeduralen Sprachen....	343
SQL in prozedurale Sprachen einbinden	344
Eingebettetes SQL	344
Die SQL-Modulsprache	347
Objektorientierte RAD-Werkzeuge	349
SQL mit Microsoft Access verwenden.....	350
TEIL V: SQL IN DER PRAXIS.....	353
Kapitel 17 Datenzugriffe mit ODBC und JDBC.....	355
ODBC.....	356
Die ODBC-Schnittstelle	356
Die Komponenten von ODBC.....	356
ODBC in einer Client/Server-Umgebung	357
ODBC und das Internet.....	358
Server-Erweiterungen	358
Client-Erweiterungen.....	360
ODBC und Intranets	361
JDBC.....	361

Kapitel 18		
SQL und XML.....		365
Was XML mit SQL zu tun hat	365	
Der XML-Datentyp.....	366	
Wann der XML-Datentyp verwendet werden sollte	366	
Wann der Datentyp XML nicht verwendet werden sollte.....	367	
SQL in XML und XML in SQL konvertieren.....	368	
Zeichensätze konvertieren	368	
Bezeichner konvertieren.....	368	
Datentypen konvertieren	369	
Tabellen konvertieren	370	
Mit Nullwerten umgehen	370	
Das XML-Schema erzeugen	371	
SQL-Funktionen, die mit XML-Daten arbeiten.....	372	
XMLDOCUMENT.....	372	
XMLELEMENT	372	
XMLFOREST.....	373	
XMLCONCAT.....	373	
XMLAGG.....	374	
XMLCOMMENT.....	374	
XMLPARSE.....	375	
XMLPI	375	
XMLQUERY.....	375	
XMLCAST.....	376	
Prädikate.....	376	
DOCUMENT.....	376	
CONTENT.....	377	
XMLEXISTS.....	377	
VALID	377	
XML-Daten in SQL-Tabellen umwandeln	378	
Nicht vordefinierte Datentypen in XML abbilden	379	
Domänen.....	379	
Distinct UDT (Spezifischer benutzerdefinierter Datentyp).....	380	
Row (Zeile).....	381	
Array.....	382	
Multiset	383	
Die Hochzeit von SQL und XML.....	383	
TEIL VI:		
SQL FÜR FORTGESCHRITTENE.....		385
Kapitel 19		
Cursor		387
Einen Cursor deklarieren	388	
Der Abfrageausdruck.....	389	
Die Klausel ORDER BY	389	
Die Klausel FOR UPDATE.....	390	

Sensitivität	391
Scrollbarkeit	392
Einen Cursor öffnen	392
Daten aus einer einzelnen Zeile abrufen	394
Syntax	394
Die Orientierung eines scrollbaren Cursors	395
Cursor-Zeilen löschen oder ändern	395
Einen Cursor schließen	395
Kapitel 20	
Prozedurale Möglichkeiten mit dauerhaft gespeicherten Modulen schaffen	397
Zusammengesetzte Anweisungen	398
Atomarität	398
Variablen	399
Cursor	400
Zustand (Condition)	400
Mit Zuständen umgehen	401
Zustände, die nicht verarbeitet werden	403
Zuweisung	403
Anweisungen zur Ablaufsteuerung	404
IF ... THEN ... ELSE ... END IF	404
CASE ... END CASE	405
LOOP ... ENDLOOP	406
LEAVE	406
WHILE ... DO ... END WHILE	407
REPEAT ... UNTIL ... END REPEAT	407
FOR ... DO ... END FOR	408
ITERATE	408
Gespeicherte Prozeduren	409
Gespeicherte Funktionen	410
Rechte	411
Gespeicherte Module	412
Kapitel 21	
Fehlerbehandlung	413
SQLSTATE	413
Die Klausel WHENEVER	415
Diagnosebereiche	416
Der Kopf des Diagnosebereichs	416
Der Detailbereich des Diagnosebereichs	419
Beispiel für Verstöße gegen Einschränkungen	420
Einer Tabelle Einschränkungen hinzufügen	421
Die von SQLSTATE zurückgegebenen Informationen auswerten	422
Ausnahmen handhaben	422

Kapitel 22	
Trigger.....	425
Einige Anwendungen von Triggern.....	425
Einen Trigger erstellen	426
Anweisungs- und Zeilen-Trigger	426
Wenn ein Trigger ausgelöst wird	427
Die getriggerte SQL-Anweisung	427
Ein Beispiel für eine Trigger-Definition.....	427
Eine Folge von Triggern auslösen	428
Alte Werte und neue Werte referenzieren.....	428
Mehrere Trigger für eine einzelne Tabelle auslösen	429
TEIL VII:	
DER TOP-TEN-TEIL	431
Kapitel 23	
Zehn häufige Fehler	433
Annehmen, dass die Kunden wissen, was sie brauchen	433
Den Umfang des Projekts ignorieren	434
Nur technische Faktoren berücksichtigen.....	434
Nicht um Feedback bitten	434
Immer Ihre liebste Entwicklungsumgebung benutzen	435
Immer Ihre liebste Systemarchitektur benutzen	435
Datenbanktabellen unabhängig voneinander entwerfen.....	435
Design-Reviews ignorieren.....	436
Betatests überspringen	436
Keine Dokumentation erstellen.....	436
Kapitel 24	
Zehn Tipps für Abfragen	437
Prüfen Sie die Datenbankstruktur.....	437
Testen Sie Abfragen mit einer Testdatenbank	438
Prüfen Sie Verknüpfungsabfragen doppelt.....	438
Prüfen Sie Abfragen mit einer Unterabfrage dreifach.....	438
Daten mit GROUP BY summieren.....	438
Beachten Sie die Einschränkungen der Klausel GROUP BY.....	439
Benutzen Sie bei AND, OR und NOT Klammern	439
Überwachen Sie Abfragerechte.....	440
Sichern Sie Ihre Datenbanken regelmäßig	440
Bauen Sie eine Fehlerbehandlung ein	440
Anhang A: Wie kommt man zu einer Datenbankumgebung?	441
Anhang B: SQL:2011 Reservierte Wörter	447
Stichwortverzeichnis	449