

Inhalt

1	Einleitung und Übersicht	1
1.1	Anforderungserhebung und -analyse	6
1.2	Konzeptuelle Modellbildung	7
1.3	Logischer Entwurf	9
1.4	Implementationsphase	9
1.5	Allgemeine Datenbankbegriffe	10
1.6	Zusammenfassung	12
1.7	Literatur	13
1.8	Kontrollaufgaben	13
2	Anforderungserhebung und -analyse	15
2.1	Dateisystem vs. Datenbankmanagementsystem	18
2.1.1	Isolierte Dateiverwaltung	19
2.1.2	Integrierte Dateiverwaltung	19
2.1.3	Architektur von Datenbankmanagementsystemen	21
2.2	Anforderungserhebung	26
2.2.1	Dokumentenanalyse	26
2.2.2	Fragebogentechnik	28
2.2.3	Interviewmethode	29
2.2.4	Berichtsmethode	30
2.2.5	Selbstaufschreibung	30
2.2.6	Beobachtungsmethode	30
2.3	Anforderungsdokument	31
2.3.1	Informationsanforderungen	33
2.3.2	Funktionale Anforderungen	42
2.3.3	Bearbeitungsanforderungen und dynamische Aspekte	57
2.4	Zusammenfassung	60
2.5	Literatur	62
2.6	Kontrollaufgaben	62

3	Konzeptueller Datenbankentwurf	65
3.1	Strukturorientierte Modellbildung	68
3.1.1	Grundlagen des Entity-Relationship-Modells	69
3.1.2	Weiterentwicklungen des Entity-Relationship-Modells	78
3.1.3	Literatur	86
3.1.4	Kontrollaufgaben	86
3.2	Struktur- und funktionsorientierte Modellbildung	89
3.2.1	Gründe für die Verwendung der Kombinationsmethode	89
3.2.2	Kombination von ERM und DFD	90
3.2.3	Kontrollaufgaben	96
3.3	Objektorientierte Modellbildung	96
3.3.1	Konzepte der Objektorientierung	98
3.3.2	Unified Modeling Language (UML)	101
3.4	Weitere Formen der Modellbildung	114
3.4.1	Geschäftsprozessorientierte Modellbildung	115
3.5	Sichtenintegration und Schemakonsolidierung	120
3.5.1	Prozess der Sichtenintegration	123
3.5.2	Kontrollaufgaben	133
3.6	Formaler Datenbankentwurf	134
3.6.1	Das relationale Datenbankmodell	135
3.6.2	Grundlagen des formalen Datenbankentwurfs	141
3.6.3	Relationentheorie und Normalisierung	147
3.6.4	Kontrollaufgaben	160
3.7	Zusammenfassung	165
3.8	Literatur	166
4	Logischer Entwurf	169
4.1	Transformation von Entitytypen	170
4.2	Transformation von Beziehungstypen	171
4.2.1	Transformation rekursiver Beziehungstypen	171
4.2.2	Transformation binärer Beziehungstypen	172
4.2.3	Transformation n-ärer Beziehungstypen	176
4.3	Transformation von Generalisierung und Subtypenhierarchie	178
4.4	Zusammenfassung	182
4.5	Literatur	183
4.6	Kontrollaufgaben	183

5	Einführung in Datenbankmanagementsysteme	187
5.1	Architektur eines Datenbankmanagementsystems.....	187
5.1.1	Die Schemaarchitektur.....	187
5.1.2	Die Systemarchitektur.....	189
5.2	Die Verwaltung von Metadaten.....	192
5.3	Literatur.....	195
6	Grundlagen von Anfragesprachen	197
6.1	Formale Grundlagen von Datenbankmodellen.....	197
6.2	Typen von Relationen.....	205
6.3	Anforderungen an Anfragesprachen.....	207
6.4	Sprachansätze.....	211
6.5	Relationale Algebra.....	214
6.5.1	Mengenoperationen.....	215
6.5.2	Zusätzliche relationale Operationen.....	219
6.5.3	Beispiele.....	232
6.5.4	Eigenschaften der Relationenalgebra.....	234
6.5.5	Zusammenfassung.....	235
6.5.6	Literatur.....	235
6.6	Relationenkalkül.....	237
6.6.1	Tupelkalkül.....	239
6.6.2	Bereichskalkül.....	249
6.6.3	Mächtigkeit der Relationenkalküle.....	254
6.6.4	Zusammenfassung.....	255
6.6.5	Literatur.....	255
6.7	Funktionen auf Mengen von Tupeln.....	256
6.8	Zusammenfassung.....	257
6.9	Kontrollaufgaben.....	258
7	Die relationale Datenbanksprache SQL	261
7.1	Einführung in SQL.....	261
7.2	Die Datendefinitionssprache (DDL).....	271
7.2.1	Anlegen einer Datenbank.....	271
7.2.2	Datentypen in SQL-92.....	272
7.2.3	Anlegen einer Tabelle.....	295
7.2.4	Integritätsbedingungen.....	296
7.2.5	Umgang mit Beziehungstypen.....	311
7.2.6	Ändern des Datenbankschemas.....	314

7.2.7	Beispiel eines Datenbankschemas für eine Unternehmung	317
7.2.8	Kontrollaufgaben	324
7.3	Die Datenbankanfragesprache (DRL).....	326
7.3.1	Die SELECT-Klausel (Projektion).....	327
7.3.2	Die FROM-Klausel (Ausgangstabelle)	339
7.3.3	Die WHERE-Klausel (Selektion)	364
7.3.4	Die GROUP BY-Klausel (Bilden von Untertabellen)	373
7.3.5	Geschachtelte Anfragen	385
7.3.6	Mengenoperationen in SQL	401
7.3.7	Die ORDER BY-Klausel (Sortieren der Ergebnistabelle)	404
7.3.8	Zusammenfassung	405
7.3.9	Kontrollaufgaben	408
7.4	Die Datenmanipulationssprache (DML)	412
7.4.1	Einfügen von Zeilen	413
7.4.2	Ändern von Zeilen	415
7.4.3	Löschen von Zeilen	417
7.5	Datensichten	418
7.5.1	Motivation	418
7.5.2	Vorteile von Sichten	423
7.5.3	Probleme mit Sichten	424
7.5.4	Änderungen auf Sichten	426
7.6	Die Datenkontrollsprache (DCL).....	429
7.7	Die Speicherungsstrukturdefinitionssprache (SSL)	436
7.8	Datenschutz, Datensicherung und Datenkonsistenz.....	437
7.9	Kritische Würdigung von SQL-92	445
7.10	Charakteristika relationaler DBMS	448
7.11	Einbettung von SQL in Wirtssprachen (Embedded SQL).....	450
7.12	Programmgeneratoren	454
7.13	Anfragebearbeitung und -optimierung.....	456
7.13.1	Anfragebearbeitung	457
7.13.2	Anfrageoptimierung.....	460
7.14	Zusammenfassung	464
7.15	Literatur	465
7.16	Kontrollaufgaben.....	466

8	Der objektrelationale Teil von SQL:2011 und weitere wesentliche Erweiterungen	469
8.1	Struktur von SQL:2011	470
8.2	Datentypen und Typkonstruktoren	473
8.2.1	Vordefinierte Datentypen	474
8.2.2	Typkonstruktoren	477
8.2.3	Individualisierte Datentypen (distinct data type)	493
8.2.4	Benutzerdefinierte strukturierte Datentypen bzw. benannte Zeilentypen	495
8.3	Objektorientierte Konzepte in SQL:2011	502
8.3.1	Komplexe Objekte	503
8.3.2	Objektidentität	510
8.3.3	Datentypen / Klassen	516
8.3.4	Datenabstraktion / Kapselung	517
8.3.5	Vererbung	528
8.3.6	Polymorphismus	541
8.3.7	Anfragen im objektrelationalen SQL	544
8.3.8	Anmerkungen zu komplexen Objekten im objektrelationalen SQL	550
8.3.9	Beispiel eines objektrelationalen Datenbankschemas für eine Unternehmung ..	550
8.3.10	Zusammenfassung	559
8.4	Trigger	560
8.5	Weitere Neuerungen im Überblick	564
8.5.1	Benennung von SFW-Blöcken	564
8.5.2	Rekursion	565
8.5.3	Datenschutz und Datensicherheit	566
8.5.4	Online Analytical Processing (OLAP)	566
8.5.5	Sicherungspunkte	569
8.5.6	SQL/MM (Multimedia-Unterstützung)	569
8.5.7	SQL/MED (Management of External Data)	570
8.5.8	Java Sprachanbindung	571
8.5.9	Einbindung von XML-Dokumenten	574
8.6	Literatur	574
9	Transaktionsverarbeitung und Fehlertoleranz	577
9.1	Transaktionsmanagement	577
9.1.1	Probleme bei der Parallelarbeit auf der DB	578
9.1.2	Das Transaktionskonzept	582
9.1.3	Serialisierbarkeit	584
9.1.4	Literatur	592
9.2	Synchronisationsverfahren	593
9.2.1	Klassifikation	593

9.2.2	Sperrverfahren	594
9.2.3	Zeitstempelverfahren	607
9.2.4	Optimistische Synchronisationsverfahren	608
9.2.5	Synchronisation in SQL-92.....	613
9.2.6	TP-Monitor.....	615
9.2.7	Literatur	618
9.3	Fehlertoleranz	618
9.3.1	Fehler in Transaktionssystemen.....	620
9.3.2	Maßnahmen zur Fehlerbehandlung	622
9.3.3	Literatur	637
9.4	Geschachtelte Transaktionen.....	637
9.4.1	Geschlossen geschachtelte Transaktion	641
9.4.2	Offen geschachtelte Transaktion	642
9.4.3	Entwicklungstransaktion	643
9.4.4	Literatur	643
9.5	Kontrollaufgaben.....	644
Literaturverzeichnis		647
Sachverzeichnis		663