

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>1</b>
1.1 Konzept des Datenbanksystems .....	1
1.2 Anforderungen an Datenbanksysteme .....	5
1.3 Das 3-Ebenen-Modell .....	8
1.4 Softwarearchitektur eines DBMS .....	10
1.5 Weitere Komponenten eines Datenbanksystems .....	15
1.6 Aufgaben .....	16
1.7 Literaturhinweise .....	16
<b>2 Externspeicher- und Systempufferverwaltung</b>	<b>19</b>
2.1 Primär- und Sekundärspeicher .....	20
2.2 Das physische Datenmodell .....	21
2.3 Datensatzformate .....	22
2.3.1 Datensätze fixer Länge .....	23
2.3.2 Datensätze variabler Länge .....	23
2.3.3 Datensätze sehr großer Länge .....	24
2.3.4 Ausrichtung von Feldwerten .....	25
2.3.5 Zeiger .....	26
2.4 Seitenformate .....	27
2.4.1 Seitenformate für Datensätze fixer Länge .....	28
2.4.2 Seitenformate für Datensätze variabler Länge .....	28
2.4.3 Seitenformate für Datensätze sehr großer Länge .....	31
2.5 Abbildung von Datensätzen in Seiten .....	31
2.6 Dateien .....	32
2.7 Grundlegende Dateioorganisationen .....	34
2.7.1 Kostenmodell .....	34
2.7.2 Haufendateien .....	35
2.7.3 Sequentielle Dateien .....	37
2.7.4 Hash-Dateien .....	38
2.7.5 Vergleich der Organisationsformen .....	40

2.8	Systemkatalog .....	41
2.9	Systempufferverwaltung .....	43
2.9.1	Aufgaben der Systempufferverwaltung .....	43
2.9.2	Segment-Konzept mit sichtbaren Seitengrenzen .....	44
2.9.3	Abbildung von Segmenten in Dateien .....	45
2.9.4	Indirekte Einbringstrategien für Änderungen .....	47
2.9.5	Verwaltung des Systempuffers .....	50
2.9.6	Unterschiede der Systempufferverwaltung in Datenbanksystemen und in Betriebssystemen .....	59
2.10	Aufgaben .....	60
2.11	Literaturhinweise .....	63
<b>3</b>	<b>Indexstrukturen .....</b>	<b>65</b>
3.1	Einführung .....	66
3.1.1	Der Begriff der Indexstruktur .....	66
3.1.2	Aufgaben von Indexstrukturen .....	68
3.1.3	Klassifikationen für Indexstrukturen .....	69
3.2	Indexstrukturen für alphanumerische Daten .....	76
3.2.1	Index-sequentielle Zugriffsmethode .....	76
3.2.2	Baumbasierte Indexstrukturen: B-, B+- und B*-Bäume .....	78
3.2.3	Hash-basierte Indexstrukturen .....	87
3.3	Geometrische Indexstrukturen .....	99
3.3.1	Einführung .....	99
3.3.2	Eindimensionale Einbettungen .....	104
3.3.3	Geometrische Indexstrukturen für Punktmengen .....	106
3.3.4	Strategien zur Verwaltung von Rechtecken in externen Datenstrukturen .....	114
3.3.5	Geometrische Indexstrukturen für Rechteckmengen .....	115
3.4	Aufgaben .....	117
3.5	Literaturhinweise .....	120
<b>4</b>	<b>Externes Sortieren .....</b>	<b>123</b>
4.1	Direktes und ausgeglichenes 2-Wege-Mergesort .....	124
4.2	Natürliches 2-Wege-Mergesort .....	126
4.3	Ausgeglichenes Mehr-Wege-Mergesort .....	128
4.4	Spezielle Datenbankaspekte beim externen Sortieren .....	129
4.5	Aufgaben .....	130
4.6	Literaturhinweise .....	132

<b>5</b>	<b>Transaktionen und Concurrency Control</b>	<b>133</b>
5.1	Transaktionen .....	134
5.1.1	Definition einer Transaktion .....	134
5.1.2	Transaktionszustände .....	135
5.1.3	Eigenschaften von Transaktionen .....	136
5.1.4	Protokollierung von Transaktionen: Das Log-Buch .....	138
5.1.5	Aufgaben des Transaktions-Managers .....	140
5.2	Synchronisationsprobleme nebenläufiger Transaktionen .....	141
5.2.1	Verlorengegangene Änderungen .....	142
5.2.2	Die inkonsistente Analyse .....	143
5.2.3	Abhängigkeit von nicht freigegebenen Änderungen .....	144
5.2.4	Das Phantom-Problem .....	144
5.3	Serialisierbarkeit .....	145
5.3.1	Formalisierung des Transaktionskonzepts .....	145
5.3.2	Vollständige, serielle, nicht-serielle, strikte, äquivalente und serialisierbare Ablaufpläne .....	147
5.3.3	Test auf Serialisierbarkeit eines Ablaufplans .....	153
5.3.4	Einsetzbarkeit des Serialisierbarkeitskonzepts .....	157
5.3.5	Der Ablaufplaner .....	158
5.4	Klassen von Synchronisationsverfahren .....	160
5.5	Sperrverfahren .....	161
5.5.1	Sperren als Synchronisationsmittel .....	161
5.5.2	Sperrarten .....	161
5.5.3	Das Zwei-Phasen-Sperrprotokoll .....	168
5.5.4	Deadlock, Livelock und zyklischer Neustart .....	174
5.5.5	Der Sperr-Manager .....	179
5.6	Spezielle Sperrverfahren .....	179
5.6.1	Sperreinheiten und hierarchisches Sperren .....	179
5.6.2	Sperrverfahren für Baumindexe .....	183
5.6.3	Das Phantomproblem .....	184
5.7	Concurrency Control ohne Sperren .....	185
5.7.1	Zeitstempelbasierte Protokolle .....	185
5.7.2	Optimistische Concurrency Control-Protokolle .....	188
5.7.3	Mehrversionen-Concurrency Control-Protokolle .....	190
5.8	Aufgaben .....	190
5.9	Literaturhinweise .....	191
<b>6</b>	<b>Recovery</b>	<b>193</b>
6.1	Fehlerklassen .....	194
6.2	Rücksetzbare Ablaufpläne .....	194
6.3	Systempufferverwaltungsaspekte .....	198
6.4	Überblick über Recovery-Techniken .....	199

6.5 Operationen des Recovery-Managers .....	200
6.6 Log-basierte Recovery .....	201
6.6.1 Logs und Log-Protokolle .....	201
6.6.2 Recovery-Algorithmen .....	204
6.6.3 Sicherungspunkte .....	210
6.7 Recovery mit Hilfe des Schattenspeicher-Konzepts .....	210
6.8 Behandlung von Speicherfehlern .....	211
6.9 Aufgaben .....	211
6.10 Literaturhinweise .....	212
<b>7 Anfrageverarbeitung .....</b>	<b>213</b>
7.1 Phasen der Anfrageverarbeitung .....	214
7.2 Anfrageübersetzung .....	216
7.2.1 Interndarstellung einer Anfrage .....	216
7.2.2 Vorgehensweise bei der Übersetzung .....	220
7.3 Anfrageoptimierung .....	221
7.3.1 Anfrageumformung .....	222
7.3.2 Auswertungsplanerzeugung .....	230
7.3.3 Implementierung relationaler Operatoren .....	236
7.3.4 Kostenschätzung .....	247
7.4 Anfrageausführung .....	252
7.5 Aufgaben .....	253
7.6 Literaturhinweise .....	254
<b>Literatur .....</b>	<b>255</b>
<b>Anhang A: Relationenalgebra .....</b>	<b>261</b>
<b>Anhang B: Lösungen zu den Aufgaben im Text .....</b>	<b>265</b>
<b>Bildverzeichnis .....</b>	<b>309</b>
<b>Index .....</b>	<b>313</b>
<b>Index (englisch) .....</b>	<b>327</b>

Implementierungskonzepte für Datenbanksysteme

Schneider, M.

2004, XVI, 334 S., Softcover

ISBN: 978-3-540-41962-4