

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Erkenntnisse aus der Forschung	4
2.1	Datenbanksysteme	4
2.1.1	Architektur von Datenbanksystemen	4
2.1.2	Verfahren für Aufgaben von Datenbanksystemen	6
2.1.3	Trends für den Einsatz von Datenbanksystemen	7
2.2	Konstruktion modularer, konfigurierbarer Programme	9
2.2.1	Probleme der Softwarekonstruktion	9
2.2.2	Konzepte für den Entwurf modularer, konfigurierbarer Systeme	10
2.2.3	Realisierungstechniken für konfigurierbare Systeme	12
2.2.4	Expertensysteme als Hilfsmittel zur Konfigurierung	13
2.3	Fazit	14
3.	Aufgaben eines Kerndatenbanksystems	15
3.1	Wesentliche Eigenschaften der Hardware	15
3.2	Dienstleistungen des Betriebssystems	16
3.2.1	Verwaltung des Hintergrundspeichers	17
3.2.2	Dateien	18
3.2.3	Synchronisationsmechanismen	19
3.2.4	Datensicherung	19
3.2.5	Parallelität	19
3.3	Aufgaben eines Kerndatenbanksystems	20
3.3.1	Zugriff und Sichten	21
3.3.2	Integritäts- und Zugriffskontrolle	22
3.3.3	Leistungsüberwachung	23
3.3.4	Synchronisation	23
3.3.5	Restrukturierung und Reorganisation	24
3.3.6	Protokollierung	25
3.3.7	Optimierung	26
3.3.8	Spezielle Aufgaben	26
3.3.9	Aufgaben höherer Komponenten	27
3.3.10	Zusammenfassung	28
4.	Grobentwurf eines Kerndatenbanksystems	30
4.1	Entwurfskonzepte	30
4.1.1	Moduln	30
4.1.2	Schablonen und Parametrisierung: generische Moduln	31
4.1.3	Anwendungsbeispiele	32
4.1.4	Prozesse und Kommunikation	33
4.1.5	Modulvarianten	34
4.1.6	Modulbibliothek und Konfigurierung	35
4.2	Aufgabenorientierte Zerlegung	36
4.2.1	Trennung von Zugriffs- und Verwaltungsfunktionen	36
4.2.2	Feinere Strukturierung der Zugriffsfunktionen	39
4.2.3	Weitere Zerlegung von Verwaltungsfunktionen	42

5.	Standardtechniken für Verwaltungsaufgaben	47
5.1	Segmentverwaltung mit Hintergrundspeicherzugriff	48
5.1.1	Verfahren	49
5.1.2	Definition einer gemeinsamen Schnittstelle	57
5.1.3	Eigenschaften von Segmentverwaltungsverfahren	59
5.1.4	Einordnung der Verfahren	63
5.1.5	Sicherung	68
5.2	Synchronisation	72
5.2.1	Verfahren	74
5.2.2	Definition einer gemeinsamen Schnittstelle	82
5.2.3	Eigenschaften von Synchronisationsverfahren	84
5.2.4	Auswahl und Einordnung der Verfahren	85
5.2.5	Objekte und Operationen zur Synchronisation	88
5.2.6	Spezialproblem: geschachtelte Synchronisation	90
5.2.7	Eignung der Synchronisationsverfahren für verschiedene Objekte der Datenbasis	92
5.3	Protokollierung	92
5.3.1	Das allgemeine Protokollverfahren	95
5.3.2	Varianten des Undo-Protokollverfahrens	95
5.3.3	Varianten des Redo-Protokollverfahrens	96
5.3.4	Definition einer gemeinsamen Schnittstelle	96
5.3.5	Eigenschaften der Protokollverfahren	97
5.3.6	Anwendung von Protokollierung auf Objekte und Operationen	98
5.4	Zusammenfassung	100
5.4.1	Segmentverwaltung	101
5.4.2	Synchronisation	104
5.4.3	Undo-Protokollierung	106
5.4.4	Redo-Protokollierung	107
5.4.5	Globale Eigenschaften einer Realisierung	109
6.	Abhängigkeiten zwischen Verwaltungsverfahren	110
6.1	Systematische Herleitung	110
6.1.1	Segmentverwaltung und Protokollierung	110
6.1.2	Segmentverwaltung und Synchronisation	118
6.1.3	Synchronisation und Protokollierung	120
6.1.4	Anforderungen an die Implementierung der Zugriffsfunktionen	120
6.1.5	Weitere Abhängigkeiten	121
6.2	Klassifikation	122
6.2.1	Vorgaben für Entwurf und Programmierung	123
6.2.2	Regeln zur Konfigurierung	128
7.	Einbindung von Verwaltungsfunktionen	131
7.1	Übersicht des Lösungsweges	133
7.2	Beispiel B*-Baum-Realisierung: Aufbau der Zugriffsfunktionen	134
7.2.1	Zerlegung des Dateityps	134
7.2.2	Parameter des Dateityps	135
7.2.3	Die Dateischnittstelle (ReOps)	135
7.2.4	Realisierung der externen Struktur zwischen den Seiten	136
7.2.5	Indexseitenverwaltung (IPtOps)	136
7.2.6	Datenseitenverwaltung (DPtOps)	137
7.2.7	Realisierung der Seitenverwaltung	138

7.2.8	Seitenbearbeitung : Indexseiten (IEnOps)	138
7.2.9	Seitenbearbeitung : Datenseiten (DEnOps)	139
7.2.10	Realisierung der Seitenstrukturen	139
7.3	Prinzipien zur Integration von Verwaltungsoperationen	139
7.3.1	Klassifikation von Verwaltungsoperationen	139
7.3.2	Beispiel	141
7.4	Verwaltungsfunktionen für Seitenobjekte	142
7.4.1	Problemstellung	142
7.4.2	Beispiel	143
7.5	Ansatzpunkte für Synchronisation und Protokollierung	145
7.5.1	Auswahl von Objekten	145
7.5.2	Beispiel	145
7.6	Synchronisation	146
7.6.1	Die Verträglichkeit der Zugriffe	146
7.6.2	Die Integration der Aufrufe	147
7.6.3	Beispiel	148
7.7	Protokollierung	152
7.7.1	Probleme bei der Integration	153
7.7.2	Beispiel	155
7.8	Kontrolloperationen	164
7.8.1	Allgemeine Regeln	164
7.8.2	Beispiel	167
8.	Auswahl zulässiger Konfigurationen	169
8.1	Kriterien für die Zulässigkeit einer Konfiguration	171
8.2	Systematische Synthese von Dateitypeigenschaften	172
8.2.1	Modulstruktur und Berechnungsstrategie	173
8.2.2	Attribute der Schnittstellen in einem Kerndatenbanksystem	174
8.2.3	Berechnungsreihenfolge und Sichtbarkeit von Attributen	175
8.2.4	Formalisierung	176
8.3	Attributberechnungsregeln	177
8.3.1	Rekapitulation	178
8.3.2	Attribute einer Segmentverwaltung in der Zugriffshierarchie	180
8.3.3	Berechnung der Attribute höherer Ebenen	182
8.3.4	Verallgemeinerung auf andere Modulverknüpfungen	187
8.4	Zulässigkeit von Konfigurationen	189
8.4.1	Definition	190
8.4.2	Berechnungsverfahren	190
8.5	Beispiel	191
9.	Zusammenfassung, Ergänzungen und Bewertung	197
9.1	Implementierungsaspekte	198
9.1.1	Anfallende Aufgaben	199
9.1.2	Programmiersprachen und -umgebungen	199
9.1.3	Fazit	201
9.2	Praktische Bedeutung konfigurierbarer Systeme	202
9.3	Homogene Lösung des Datenverwaltungsproblems	204
9.4	Erfahrungen aus dem Entwurf	205
9.5	Ausblick	207
	Literatur	208