



GMD-BERICHT NR. 284 GMD – FORSCHUNGSZENTRUM INFORMATIONSTECHNIK GMBH

Thomas Rakow

Semantische Concurrency Control in objektorientierten Datenbanksystemen



R. OLDENBOURG VERLAG

MÜNCHEN/WIEN 1997

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Kurzfassung	7
Inhaltsverzeichnis	9
Kapitel 1	
Einleitung	13
Concurrency Control	14
Serialisierbarkeit und Kommutativität	15
Sperrprotokolle	17
Offen geschachtelte Transaktionen	18
Weitere Transaktionseigenschaften	22
Das Beispiel eines objektorientierten Datenbankmanagementsystems	23
1.1 Ziel der Arbeit	24
1.1.1 Annahmen der konventionellen Concurrency Control	24
1.1.2 Verwandte Arbeiten	26
1.1.3 Das VODAK Datenbankmanagementsystem	28
1.1.4 Zielsetzung	29
1.2 Ansatz	31
1.2.1 Kommutativität	31
1.2.2 Geschachtelte Serialisierbarkeit	33
1.2.3 Entwurf und Implementierung	42
1.2.4 Aufbau der Arbeit	44
Kapitel 2	
Kommutativität	45
2.1 Objektsystem und Schedules	49
2.2 Kommutativitätsdefinitionen	60
2.2.1 Spezifikation der Kommutativitätstabellen	60
2.2.2 Zustandsunabhängige Kommutativität	62
2.2.3 Resultatsabhängige Kommutativität	66
2.2.3.1 (Rechts-) Rückwärts-Kommutativität	67
2.2.3.2 Einseitig resultatsabhängige Kommutativität	70
2.2.3.3 Vorwärts-Kommutativität	72
2.2.4 Zustandsabhängige Kommutativität	74
2.2.5 Beziehungen zwischen den Kommutativitätsdefinitionen	78
2.2.6 Kommutativitätsspezifikation und Vererbung	81
2.2.7 Eigenschaften der Kommutativitätsspezifikation	82
2.3 Eigenschaften von Aktionen	84

2.4 Verwandte Arbeiten zur Kommutativität	90
2.4.1 Objekte und Schedules	90
2.4.2 Kommutativitätsdefinitionen	90
2.4.3 Aktionseigenschaften	91
2.4.4 Beispiele für Objekttypen	91
2.4.5 Beispiele für Anwendungen und Systeme	93
Kapitel 3	
Serialisierbarkeit im flachen Transaktionssystem	97
3.1 Flaches Transaktionssystem	100
3.2 Serialisierbarkeit	108
3.3 Sätze zur Serialisierbarkeit	110
3.3.1 Überführbarkeitsrelation und Kommutativitätssatz	110
3.3.2 Fundamentalsatz zur Serialisierbarkeit	115
3.3.3 Ordnungserhaltung	120
3.4 Sicht-Serialisierbarkeit	123
Kapitel 4	
Serialisierbarkeit im geschachtelten Transaktionssystem	125
4.1 Geschachteltes Transaktionssystem	128
4.2 Quasi-Transaktionssystem	137
4.3 Reduktion und N-Serialisierbarkeit	140
4.3.1 Ordnungserhaltung	146
4.3.2 Präzedenzordnung	146
4.3.3 Kompatibilitätssatz	148
4.4 Verwandte Arbeiten zur Serialisierbarkeit	150
Kapitel 5	
Entwurf und Implementierung	151
5.1 Entwurf offen geschachtelter Transaktionssysteme	154
5.1.1 Die abgeleitete Kommutativitätsspezifikation	156
5.1.2 Offene Objekte	157
5.1.3 Spezifikation mit Kommutativitätstabellen	161
5.1.4 Aufruf- und Objektbeziehungen	163
5.2 Spezifikation von offen geschachtelten Transaktionen	168
5.2.1 Anforderungen an den Sprachentwurf	168
5.2.2 Überblick über VML	169
5.2.3 Spezifikation von Transaktionen	170
5.2.4 Spezifikation von Subtransaktionen	173
5.2.5 Spezifikation von Sharing	175
5.2.6 Zugriff auf den Rückgabewert einer Methode	175
5.2.7 Spezifikation kommutativer Methoden	176

5.3 Sperrprotokoll	180
5.3.1 Verfahren für offene Objekte	183
5.3.2 Ausführung einer Aktion mit Konflikttest	184
5.3.3 Sperrverwalter	186
5.4 Implementierungsstand im VODAK DBMS	189
5.5 Verwandte Arbeiten zu Entwurf und Implementierung	192
Kapitel 6	
Schlußbemerkungen	193
Literaturverzeichnis	199
Anhang	209
Teil A: Bezeichnungen und Symbole	209
Bezeichnungen	209
Symbolverzeichnis	210
Die Scheduleaufrufmenge	213
Aufwandsnotationen (O-Notation, Ω -Notation)	213
Teil B: Ein VML Schema	215
Definition	216
Abbildungsverzeichnis	223
Index	225