

Thomas Golob

Simulation von Schemaänderungen in
objektorientierten Datenbanksystemen mit
Hilfe von Sichten

Diplomarbeit

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 1996 Diplomica Verlag GmbH
ISBN: 9783832407520

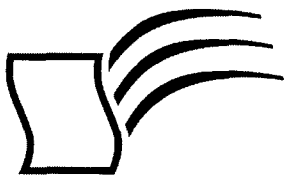
Thomas Golob

Simulation von Schemaänderungen in objektorientierten Datenbanksystemen mit Hilfe von Sichten

Thomas Golob

Simulation von Schemaänderungen in objektorientierten Datenbanksystemen mit Hilfe von Sichten

**Diplomarbeit
an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
November 1996 Abgabe**



Diplomarbeiten Agentur
Dipl. Kfm. Dipl. Hdl. Björn Bedey
Dipl. Wi.-Ing. Martin Haschke
und Guido Meyer GbR

Hermannstal 119 k
22119 Hamburg

agentur@diplom.de
www.diplom.de

ID 751

Golob, Thomas: Simulation von Schemaänderungen in objektorientierten
Datenbanksystemen mit Hilfe von Sichten / Thomas Golob - Hamburg: Diplomarbeiten
Agentur, 1998
Zugl.: Frankfurt am Main, Universität, Diplom, 1996

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Dipl. Kfm. Dipl. Hdl. Björn Bedey, Dipl. Wi.-Ing. Martin Haschke & Guido Meyer GbR
Diplomarbeiten Agentur, <http://www.diplom.de>, Hamburg
Printed in Germany



Diplomarbeiten Agentur

Wissensquellen gewinnbringend nutzen

Qualität, Praxisrelevanz und Aktualität zeichnen unsere Studien aus. Wir bieten Ihnen im Auftrag unserer Autorinnen und Autoren Wirtschaftsstudien und wissenschaftliche Abschlussarbeiten – Dissertationen, Diplomarbeiten, Magisterarbeiten, Staatsexamensarbeiten und Studienarbeiten zum Kauf. Sie wurden an deutschen Universitäten, Fachhochschulen, Akademien oder vergleichbaren Institutionen der Europäischen Union geschrieben. Der Notendurchschnitt liegt bei 1,5.

Wettbewerbsvorteile verschaffen – Vergleichen Sie den Preis unserer Studien mit den Honoraren externer Berater. Um dieses Wissen selbst zusammenzutragen, müssten Sie viel Zeit und Geld aufbringen.

<http://www.diplom.de> bietet Ihnen unser vollständiges Lieferprogramm mit mehreren tausend Studien im Internet. Neben dem Online-Katalog und der Online-Suchmaschine für Ihre Recherche steht Ihnen auch eine Online-Bestellfunktion zur Verfügung. Inhaltliche Zusammenfassungen und Inhaltsverzeichnisse zu jeder Studie sind im Internet einsehbar.

Individueller Service – Gerne senden wir Ihnen auch unseren Papierkatalog zu. Bitte fordern Sie Ihr individuelles Exemplar bei uns an. Für Fragen, Anregungen und individuelle Anfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Wir freuen uns auf eine gute Zusammenarbeit

Ihr Team der *Diplomarbeiten Agentur*

Dipl. Kfm. Dipl. Hdl. Björn Bedey –
Dipl. Wi.-Ing. Martin Haschke —
und Guido Meyer GbR —————

Hermannstal 119 k —————
22119 Hamburg —————

Fon: 040 / 655 99 20 —————
Fax: 040 / 655 99 222 —————

agentur@diplom.de —————
www.diplom.de —————

Erklärung

Ich versichere, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Frankfurt am Main, den 27. November 1996

Thomas Golob

Danksagung

Die vorliegende Arbeit wurde am Lehrstuhl für Datenbanken und Informationssysteme (DBIS) des Fachbereichs Informatik unter der Leitung von Herrn Prof. Dott. Ing. Roberto Zicari an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main angefertigt.

Bei Herrn Professor Roberto Zicari bedanke ich mich für die Überlassung des interessanten Themas und die angenehmen Arbeitsbedingungen am Lehrstuhl. Herrn Fabrizio Ferrandina danke ich für die Einführung in die Thematik, den zahlreichen anregenden Diskussionen und die gute Betreuung. Allen Mitarbeitern des Lehrstuhls möchte ich für das angenehme Arbeitsklima danken.

Herrn Cassio Souza dos Santos danke ich für die Unterstützung bei der Erweiterung des Sichtensystems *O₂Views* durch Bereitstellung wichtiger Informationen. Ohne seine Hilfe wäre das Hinzufügen neuer Befehle in die *O₂Views View Definition Language* nicht möglich gewesen.

Unschätzbare Hilfe erhielt ich von den Korrekturlesern der Arbeit. Mein Dank gilt hier im besonderen Stefan Markwitz, der mir wertvolle Hinweise gab und diese Diplomarbeit zu einer runden Sache werden ließ. Ebenfalls bedanke ich mich bei Alexander Wiegand und Andrea Neitzel, die noch kurzfristig zum Lesen der Arbeit bereit waren.

Ein ganz besonderer Dank gebührt meinen Eltern, die mir dieses Studium erst ermöglichten. Ihnen sowie meinem Bruder und seiner Familie danke ich herzlich für die fortwährende Unterstützung, die mir im Laufe dieser Diplomarbeit zu teil wurde.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	viii
Tabellenverzeichnis	ix
1 Einleitung	1
2 Grundlagen	8
2.1 Einführung in Sichten	8
2.1.1 Sichten im Relationenmodell	10
2.1.2 Sichten in objektorientierten Datenbanksystemen	12
2.2 Schema Change Management	18
2.2.1 Schemaänderung mit Datenbanktransformation	18
2.2.2 Schemaversionierung	20
2.2.3 Schemaänderungen durch Sichten	22
3 Schemaänderungen durch Sichten	23
3.1 Das Zielsystem	23
3.2 Klassifikation und Semantik von Schemaänderungen	27
3.2.1 Auswirkungen der Schemaänderungen	28
3.2.2 Konsequenz der Auswirkungen	33
3.3 Datenbankoperationen in einem Sichtensystem	36
3.3.1 Erzeugen von Instanzen	36
3.3.2 Löschen von Instanzen	36
3.3.3 Updaten von Objektwerten	37
3.4 Anforderungen an ein Sichtensystem	38
4 Ein Objektmodell mit Sichtenmechanismus	40
4.1 Das objektorientierte Datenmodell	40
4.1.1 Werte und Objekte	40
4.1.2 Typen und Klassen	41
4.1.3 Methoden	44
4.1.4 Die Datenbank	45
4.1.5 Repräsentation der Objektwerte	51

4.2	Semantik von Operationen auf dem Objektmodell	55
4.2.1	Ableiten einer Sicht von einem bestehenden Schema	55
4.2.2	Löschen einer Sicht	57
4.2.3	Erzeugen von Instanzen	58
4.2.4	Löschen von Instanzen	59
4.2.5	Updaten von Attributen	59
4.3	Überprüfen der Anforderungen	59
4.4	Semantik von Schemaänderungen auf dem Objektmodell	60
4.4.1	Voraussetzung für alle Schemaänderungen	62
4.4.2	Hinzufügen eines Attributes	63
4.4.3	Löschen eines Attributes	63
4.4.4	Ableiten eines Attributs	64
4.4.5	Hinzufügen einer Methode	66
4.4.6	Löschen einer Methode	66
4.4.7	Hinzufügen einer Klasse	66
4.4.8	Löschen einer Klasse	67
4.4.9	Hinzufügen einer Vererbungsbeziehung	68
4.4.10	Löschen einer Vererbungsbeziehung	68
4.5	Zusammenfassung	68
5	O₂SES - Die Implementation	70
5.1	Das objektorientierte Datenbanksystem O ₂	70
5.1.1	Überblick	70
5.1.2	O ₂ DDL - O ₂ Data Definition Language	72
5.1.3	Vergleich der Objektmodelle	73
5.2	Das Sichtensystem O ₂ Views	73
5.2.1	Die Konzepte von O ₂ Views	73
5.2.2	Die Implementation von O ₂ Views	77
5.3	O ₂ Views und die Simulation von Schemaänderungen	79
5.3.1	Welche Anforderungen sind erfüllt?	79
5.3.2	Welche Anforderungen sind nicht erfüllt?	79
5.4	O ₂ SES - O ₂ Schema Evolution Simulator	81
5.4.1	Die Funktionsweise von O ₂ SES	82
5.4.2	Voraussetzungen und Einschränkungen für das Basisschema	82
5.4.3	Erstellen einer Simulation	87
5.4.4	Rekonstruktion der Klassenhierarchie	90
5.4.5	Simulation der Schemaänderungen	103
5.5	Zusammenfassung	117
6	Zusammenfassung und Ausblick	119
	Literaturverzeichnis	128

A	O₂SES - Benutzerhandbuch	129
A.1	Erste Schritte	130
A.2	Laden einer Simulation	130
A.3	Erstellen eines Simulationsschemas	132
A.4	Der Base Schema Manager	133
B	O₂SES - Beschreibung der Quellen	137
B.1	Vorbemerkungen	137
B.2	Klassenhierarchie	137
B.3	Scanner und Parser	139
B.4	Quellen der Modifikation von O ₂ Views	139
B.5	Quellcodes der O ₂ SES-Applikation	140

Abbildungsverzeichnis

1.1	Auswirkungen einer Schemaänderung auf ein Datenbanksystem.	3
2.1	Das 3-Ebenen Modell der Datenabstraktion.	9
2.2	Das <i>View Update Problem</i> im Relationenmodell.	11
2.3	Realisierung von Verbunden mit objekterhaltenden Operationen.	15
2.4	Verschiedene Architekturen von Sichtenmechanismen.	17
2.5	Schemaänderung mit Datenbanktransformation.	19
2.6	Schemaversionierung.	21
3.1	Schemaänderungen in objektorientierten Datenbanken mit Sichten.	24
3.2	Beispiel einer typverändernden Schemamodifikation.	34
3.3	Datenkonvertierung zwischen Basis- und Simulationsschema.	37
4.1	Möglicher Konflikt bei Mehrfachvererbung von Methoden.	45
4.2	Schematische Darstellung einer Datenbank mit Sichtenunterstützung.	49
4.3	Sichtbarkeit von Attributen im Klassenableitungsbaum.	53
4.4	Ableiten eines Sichtschemas.	57
5.1	Das Konzept und die Implementation einer Sicht in O ₂ Views.	73
5.2	Die Metaklassen in einer O ₂ Views-Sichtimplementation.	77
5.3	Beispiel einer einfachen Klassenhierarchie eines Sichtschemas.	78
5.4	Updateproblem bei Attributen in virtuellen Klassen.	80
5.5	Die Funktionsweise des O ₂ Schema Evolution Simulator.	81
5.6	2 Schritte zur Erstellung einer Simulationssicht.	82
5.7	Klassenhierarchie zur Speicherung der zu simulierenden Schemaänderungen.	89
5.8	Die Parserklassen von O ₂ SES.	90
5.9	Klassenhierarchie zur Speicherung der Informationen des Basisschemas.	90
5.10	Beispiel für die Rekonstruktion eines Basisschemas mit O ₂ Views.	93
5.11	Zugriffsfunktionen mit automatischer Datenkonvertierung.	106
A.1	Der O ₂ SES Simulationsmanager.	130
A.2	Das Hauptmenü des O ₂ Schema Evolution Simulator.	131
A.3	Der Dateidialog zur Auswahl eines Simulationsskripts.	131
A.4	Das Kontextmenü einer ausgewählten Simulation.	132
A.5	Der O ₂ SES Base Schema Manager.	133

A.6	Die Definition eines Basisschemas im O ₂ SES Base Schema Manager.	133
A.7	Die Definition einer Klasse im Basisschema.	134
A.8	Das Kontextmenü eines Basisschemas im O ₂ SES Base Schema Manager. .	135

Tabellenverzeichnis

2.1	Art der Anfragesprachen in ausgewählten Sichtensystemen.	14
3.1	Auswirkungen von attributverändernden Schemamodifikationen auf Objektstruktur und -werte.	30
4.1	Kombination von Schemaänderungsprimitiven.	61
5.1	Regelung der Zugriffskontrolle über die Zugriffsfunktionen.	87
5.2	Methoden, die nicht in das Sichtschemata propagiert werden.	94
5.3	Codeerzeugung durch die rekursive Funktion <i>create_vc_conversion_code</i> . . .	100
5.4	Konvertierung atomarer Typen.	107
5.5	Semantik des Befehls <i>derive attribute</i> in Abhängigkeit der definierten Zugriffsfunktionen.	111

Kapitel 1

Einleitung

Einführung und Motivation

Relationale Datenbanksysteme haben sich zur Speicherung von Informationen besonders im betriebswirtschaftlichen Umfeld als Standard etabliert. Voraussetzung für diesen Erfolg ist das von Codd im Jahre 1970 formal definierte Relationenmodell [Cod70], welches erst fundierte Untersuchungen über Datenbankschemaeigenschaften, leistungsfähige Anfragesprachen und effiziente Optimierungsmethoden möglich machte [Heu92]. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen flossen in viele heute kommerziell erhältliche relationale Datenbanksysteme ein. Ein weiterer Baustein für den Erfolg des Relationenmodells ist die einfache Möglichkeit der Modellierung auf der Anwendungsebene. Mit der Darstellung der Daten in tabellenartigen Strukturen konnte so sehr einfach eine Vielzahl von betriebswirtschaftlichen Anwendungsfällen wie z.B. Fakturierungssysteme und Finanzbuchhaltungen abgebildet werden.

Aber genau diese Art der Modellierung verhinderte bis dato den erfolgreichen Einsatz von relationalen Datenbanksystemen in den sogenannten Nicht-Standard-Anwendungen wie z.B. Computer-Aided-Design und -Manufacturing (CAD/CAM), Computer-Aided-Software-Engineering (CASE) oder den Office-Information-Systems (OIS) mit den Bereichen der Bürokommunikation und Dokumentenverwaltung. Diesen Bereichen liegen oft sehr komplexe Strukturen und Vorgänge zu Grunde, die durch das Relationenmodell nicht mehr adäquat und effizient abgebildet werden können.

Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Kritikpunkt an relationalen Datenbanksystemen ist der *impedance mismatch* (das Nichtzusammenpassen von Programmiersprachen- und Datenbankkonzepten [Ban88]), der eine passende Einbettung von Datenbankoperationen in eine höhere Programmiersprache verhindert. Dieser Schwachpunkt soll nun auch durch objektorientierte Datenbanksysteme ausgeräumt werden, da diese auf einer ähnlichen Menge von Grundkonzepten basieren wie objektorientierte Programmiersprachen (z.B. C++, SMALLTALK, Java).