

## Informatik-Fachberichte 248

---

Herausgeber: W. Brauer

im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI)

Guido Moerkotte

# Inkonsistenzen in deduktiven Datenbanken

Diagnose und Reparatur



**Springer-Verlag**

Berlin Heidelberg New York London  
Paris Tokyo Hong Kong Barcelona

**Autor**

Guido Moerkotte  
Fakultät für Informatik, Universität Karlsruhe  
Postfach 6980, D-7500 Karlsruhe 1

CR Subject Classification (1987): H.1-2, I.2.3-4

ISBN-13:978-3-540-53077-0 e-ISBN-13:978-3-642-84278-8

DOI: 10.1007/978-3-642-84278-8

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek.

Moerkotte, Guido:

Inkonsistenzen in deduktiven Datenbanken: Diagnose und Reparatur / Guido Moerkotte.

– Berlin; Heidelberg; New York; London; Paris; Tokyo: Springer, 1990

(Informatik-Fachberichte; 248)

ISBN-13:978-3-540-53077-0 (Berlin ...) brosch.

NE: GT

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, bei auch 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 vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1990

# Vorwort

Eine Datenbasis wird konsistent genannt, wenn sie ein wahrheitsgemäßes Modell der gegebenen Miniwelt darstellt. Die Forderung nach Konsistenz allein mit den Mitteln des Datenbanksystems durchsetzen zu wollen, ist allerdings illusorisch, zumindest in den Fällen, in denen die Daten durch menschliche Benutzer eingegeben werden. Für eine automatische Überprüfung der Konsistenz muß man daher die Forderung abschwächen. Man verlangt nur noch, daß die in der gegebenen Miniwelt beobachteten Gesetzmäßigkeiten eingehalten werden. Diese Gesetzmäßigkeiten werden dazu als Konsistenzbedingungen, d.h. im allgemeinen geschlossene prädikatenlogische Formeln, modelliert. Eine Datenbasis wird bereits als konsistent bezeichnet, wenn die Konsistenzbedingungen erfüllt sind.

Die klassische Reaktion auf eine Inkonsistenz ist das Rücksetzen der Transaktion. Häufig ist dies keine zufriedenstellende Lösung. Das Buch behandelt statt dessen die Aufgabe, den Benutzer mit detaillierter Information über die Konsistenzverletzung zu versorgen. Hierzu werden neben dem eigentlichen Konsistenztest weitere Verfahren vorgestellt, die eine eingehende Analyse der Inkonsistenz erlauben. Das Ergebnis der Analyse wird dann dazu benutzt, um automatisch Reparaturen zu generieren. Der Benutzer wird auf diese Weise von einer zeitraubenden, bei großen Datenbasen oder einer Vielzahl von Konsistenzbedingungen auch notwendigerweise unvollständigen Analyse der Ursachen und ihrer Beseitigung entlastet. Vielmehr braucht er nur noch unter den Reparaturvorschlägen auszuwählen. Von besonderer Bedeutung ist diese Erleichterung für den Benutzer natürlich bei deduktiven Datenbanken, da dort die Verhältnisse für ihn besonders unübersichtlich sind. Diese Datenbanken werden daher besonders berücksichtigt. Neben den erforderlichen theoretischen Grundlagen wird auch eine prototypische Implementierung des Systems beschrieben.

Dieses Buch ist meine von der Universität Karlsruhe angenommene Dissertation "Diagnose und Reparatur von Konsistenzverletzungen in deduktiven Datenbanken". Für die Unterstützung bei der Forschungsarbeit möchte ich meinen Betreuern Prof. Dr. P.C. Lockemann und Prof. Dr. P. Schmitt herzlich danken. Weiterhin danke ich Holger Müller, Markus Bohner, Peter Dettling, Epameinor-das Kapetanios und Rose Sturm für ihr Engagement bei der Erstellung des Prototyps, Stefan Karl für die fruchtbare Zusammenarbeit bei der Entwicklung des Konsistenztests und die vielen ergiebigen Diskussionen, Andrea Lipski für ihre wertvollen Kommentare und Peter Klopp für das Formatieren der endgültigen Version.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Logik</b>	<b>7</b>
2.1	Syntax	8
2.2	Semantik	11
<b>3</b>	<b>Datenbasis</b>	<b>17</b>
3.1	Datenbasen und Transaktionen	17
3.2	Ursache, Grund und Reparatur von Inkonsistenzen	24
<b>4</b>	<b>Algorithmen</b>	<b>47</b>
4.1	Gesamtüberblick und Spezifikation	47
4.2	Anfragebearbeitung	57
4.2.1	Einleitung	57
4.2.2	Einführung in den Algorithmus	61
4.2.3	Formalisierung des Algorithmus	65
4.3	Allgemeine Instantiierung	71
4.4	Transaktionsorientierte Instantiierung	71
4.4.1	Auswertung der existierenden Verfahren	72
4.4.2	Entwicklung des Verfahrens	78
4.4.3	Demonstration der Leistungsfähigkeit	83
4.4.4	$\Delta$ -Anfragen	85
4.5	Test von Konsistenzbedingungen	89
4.5.1	Algorithmisierung des Konsistenztests	89
4.5.2	Die Protokollierung	92
4.6	Extraktion der Grundkandidaten	94
<b>5</b>	<b>Von Grundkandidaten zu Grundmöglichkeiten</b>	<b>103</b>
5.1	Ein anderer Schluß aus einem Systemversagen	104
5.2	Reduktion	105
5.3	Iteration	105
5.4	Eleganz einer Reparatur	109
<b>6</b>	<b>Prototypische Implementierung</b>	<b>111</b>
6.1	SKM	112
6.2	Beispiel	113

VIII      Inhalt

6.3	Die Dialogkomponente . . . . .	116
6.4	Leistungsverhalten . . . . .	123
<b>7</b>	<b>Schlußbemerkungen . . . . .</b>	<b>125</b>
7.1	Zusammenfassung . . . . .	125
7.2	Übertragbarkeit der Ergebnisse . . . . .	126
7.3	Ausblick . . . . .	127
	<b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>	<b>135</b>