Reinhard Jung

Reverse Engineering konzeptioneller Datenschemata

Reinhard Jung

Reverse Engineering konzeptioneller Datenschemata

**Vorgehensweisen und Rekonstruierbarkeit
für Cobol-Programme**

Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Jung, Reinhard:

Reverse-Engineering konzeptioneller Datenschemata : Vorgehensweisen und
Rekonstruierbarkeit für Cobol-Programme / Reinhard Jung. –

(DUV : Wirtschaftsinformatik)

Zugl.: Münster (Westfalen), Univ., Diss., 1998

ISBN 978-3-8244-2109-1

ISBN 978-3-663-08926-1 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-663-08926-1

Alle Rechte vorbehalten

© Springer Fachmedien Wiesbaden 1998

Ursprünglich erschienen bei Deutscher Universitäts-Verlag GmbH, Wiesbaden, 1998

Lektorat: Monika Mülhausen

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

<http://www.duv.de>

ISBN 978-3-8244-2109-1

Vorwort

Insbesondere große Unternehmen betreiben häufig ein Vielzahl von Anwendungssystemen zur Transaktionsverarbeitung, die eine lange Entwicklungsgeschichte besitzen. Die meisten dieser Systeme basieren auf veralteter Softwaretechnik: Cobol-Programme mit proprietärer Datenverwaltung. Neben dem inaktuellen Technologiestand, den die Altsysteme aufweisen, fehlt häufig auch eine Dokumentation des gegenwärtigen Zustands der Software, so daß die Wartung immense Kosten verursacht.

Parallel zur Altsystemproblematik wird in jüngster Zeit sehr intensiv der Einsatz von betriebswirtschaftlichen Standardsoftwarepaketen diskutiert, propagiert und auch praktiziert. Vielfach werden die Wartungsproblematik, das Jahr-2000-Problem oder die Einführung des EURO als Argumente für die Ersetzung der Altsysteme herangezogen. Derartige Ersatzentscheidungen sind allerdings ökonomisch wenig fundiert. Die vorliegende Arbeit versucht, in diesem Bereich einen Beitrag zu einer solideren Entscheidungsgrundlage zu leisten. Es ist zwar nicht möglich, das Ersatzzeitpunktproblem von Software vollständig und exakt zu lösen, es sind aber doch interessante Erkenntnisse zu gewinnen in diesem von der Informatik und auch von der Betriebswirtschaftslehre etwas stiefmütterlich behandelten Gebiet.

Ein Promotionsprojekt ist typischerweise nicht nur für den Autor, sondern auch für sein gesamtes Umfeld eine "harte Prüfung". Es ist kaum möglich, an dieser Stelle allen zu danken, die es verdient hätten. Deshalb seien hier nur die besonders in Anspruch genommenen Personen erwähnt.

Meinem Doktorvater, Herrn Professor Dr. Karl Kurbel, danke ich nicht nur für seinen Beitrag zum Gelingen meiner Dissertation, sondern auch für die Vermittlung von Know-how, das sich im wissenschaftlichen "Berufsalltag" als sehr nützlich erwiesen hat. Herrn Professor Dr. Jörg Becker, meinem Zweitgutachter, danke ich für die Übernahme des Koreferats und die eingebrachte konstruktive Kritik.

Auch meinem jetzigen Chef, Herrn Professor Dr. Robert Winter, schulde ich Dank für fruchtbare inhaltliche Diskussionen und den großzügig gewährten Freiraum zur endgültigen Fertigstellung des vorliegenden Buchs. Ferner danke ich meinen Eltern, die "mein Projekt" selbst in

schwierigen Zeiten in vielfältiger Weise sehr engagiert unterstützt haben. Zum guten Schluß danke ich meiner Freundin, Frau Dr. Ulrike Baumöl, besonders herzlich, da sie sicherlich die wesentlichen "Unbilden" meiner Promotionszeit miterlebt hat. Trotz starker beruflicher Inanspruchnahme und einem eigenen Promotionsprojekt hat sie immer viel Verständnis aufgebracht und mich uneingeschränkt unterstützt.

Reinhard Jung

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	XI
1 Einleitung	1
1.1 Problembereich und Einordnung der Arbeit	1
1.2 Zielsetzung der Arbeit	3
1.3 Aufbau der Arbeit	5
2 Terminologische und technische Grundlagen des Software Reengineering	7
2.1 Entstehung und Begrifflichkeit des Software Engineering	7
2.2 Software Reengineering und Reverse Engineering	10
2.2.1 Begriffsbestimmung	10
2.2.2 Einordnung des Software Reengineering in die Softwarewartung und -wiederverwendung	14
2.2.2.1 Wartung	14
2.2.2.2 Wiederverwendung	16
2.2.3 Reengineering-Strategien und -Ziele	17
2.2.4 Reengineering-Werkzeuge	21
2.3 Altsystem-basierte Softwareentwicklung	24
2.3.1 Beeinflussung der verwendeten Vorgehensweise durch die Einbeziehung eines Softwarealtsystems	25
2.3.2 Wiederverwendung konzeptioneller Datenschemata im Rahmen einer Neuentwicklung	27
2.3.3 Besonderheiten des Werkzeugeinsatzes bei altsystem-basierter Softwareentwicklung	30
3 Software Reengineering aus betriebswirtschaftlicher Sicht	33
3.1 Wirtschaftlichkeit im Kontext von Software	33
3.1.1 Investitionen in Anwendungssoftware	34
3.1.2 Strukturierung der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung anhand grober Softwarelebenszyklus-Phasen	39
3.2 Wirtschaftlichkeit der Softwarebereitstellung	42
3.3 Wirtschaftlichkeit der Softwarenutzung	44
3.4 Zusammenfassung	46

4 Messungen als Voraussetzung und Ausgangspunkt von Reengineering-Maßnahmen	47
4.1 Bedeutung der Softwarequalität im Kontext des Reverse Engineering	47
4.1.1 Berücksichtigung der Rekonstruierbarkeit in bekannten Softwarequalitätsmodellen	47
4.1.2 Softwarequalität von Altsystemen	52
4.2 Software-Metrie	53
4.2.1 Abbildung zwischen empirischen und numerischen Relationensystemen	54
4.2.2 Meßskalen	56
4.2.3 Klassifikation von Metriken	58
4.2.4 Gütekriterien für Metriken	59
4.3 Kosten- und Aufwandschätzverfahren	61
4.3.1 Berücksichtigung des Reengineering in bekannten Kosten- und Aufwandschätzverfahren	61
4.3.2 Qualität von Kosten- und Aufwandsschätzungen	69
4.4 Zusammenfassung	70
5 Grundlagen der Datenschema-Rekonstruktion und der Beurteilung der Datenschema-Rekonstruierbarkeit	73
5.1 Struktur der Untersuchung zu den unterschiedlichen Datenhaltungskonzepten	73
5.2 Auswahl und Darstellung der verwendeten Beschreibungsmethoden	73
5.2.1 Erweitertes ER-Modell	74
5.2.2 Repräsentation des physischen Schemas bei einer Cobol-Dateiverwaltung	77
5.2.2.1 Rekonstruktion konzeptioneller Schemata anhand von Cobol-Dateistrukturen in der Literatur	78
5.2.2.2 Erweiterte Datenstrukturdiagramme	81
5.3 Grundsätzlicher Ansatz zur Beurteilung der Rekonstruierbarkeit des konzeptionellen Datenschemas	87
6 Rekonstruktion des ER-Schemas auf Basis einer Dateiverwaltung	91
6.1 Nutzung von Relationen als logische Dateien	91
6.2 Rekonstruktion von Ausgangs-EDSDs	94
6.2.1 Rekonstruktion von Ausgangs-EDSDs anhand eines relationalen Schemas	94
6.2.2 Rekonstruktion von Ausgangs-EDSDs anhand spezifischer Konstrukte der Cobol-Dateiverwaltung	95
6.2.2.1 Erstellung von Ausgangs-EDSDs anhand der File Section	96

6.2.2.2	Verfeinerung der EDSDs anhand von Read Into-Verben	100
6.3	Verfeinerung der EDSDs	102
6.4	Ermittlung der Semantik der EDSD-Komponenten	105
6.5	Restrukturierung des EDSDs	107
6.6	Transformation der EDSDs in ein „First cut“-Schema	109
6.7	Rekonstruktion von Schlüsselinformationen und Beziehungstypen	113
6.7.1	Untersuchung der Deklarationen	113
6.7.1.1	Untersuchung der File-Control-Einträge	114
6.7.1.2	Untersuchung der Schemadefinition	115
6.7.2	Untersuchung der Procedure Division	116
6.8	Entsprechungen zwischen Konstrukten der Dateiverwaltung und des ER-Modells	120
6.9	Meßvorschriften und Indikatoren zur Beurteilung eines Altsystems	120
6.9.1	Metriken für die Datenstrukturen	121
6.9.2	Metriken zur Beurteilung der Quelltextkomplexität	123
6.10	Diskussion der grundsätzlichen Eignung für die Rekonstruktion des konzeptionellen Datenschemas	124
7	Rekonstruktion des ER-Schemas auf Basis eines relationalen Schemas	125
7.1	Konstruktionselemente eines relationalen Schemas	125
7.2	Grundsätzlicher Ablauf der Rekonstruktion	127
7.3	Die Vorgehensweise von Markowitz und Makowsky	127
7.3.1	Vorbereitung des relationalen Schemas	128
7.3.2	Transformation des relationalen Schemas in ein ER-Schema	130
7.4	Anreicherung des ER-Schemas um semantische Informationen	133
7.5	Entsprechungen zwischen Konstrukten des relationalen Modells und des ER-Modells	134
7.6	Meßvorschriften und Indikatoren zur Beurteilung eines Altsystems	135
7.7	Diskussion der grundsätzlichen Eignung für die Rekonstruktion des konzeptionellen Datenschemas	136

8	Rekonstruktion des ER-Schemas auf Basis eines netzwerkartigen oder hierarchischen Schemas	139
8.1	Netzwerkartige Schemata	139
8.1.1	Konstruktionselemente eines netzwerkartigen Schemas	139
8.1.2	Rekonstruktion auf Basis eines netzwerkartigen Schemas	141
8.1.2.1	Die Vorgehensweise von Batini et al.	142
8.1.2.2	Die Vorgehensweise von Michely und Scheer	143
8.1.2.3	Konstruktion einer geeigneten Vorgehensweise	146
8.2	Hierarchische Schemata	151
8.2.1	Konstruktionselemente eines hierarchischen Schemas	151
8.2.2	Rekonstruktion auf Basis eines hierarchischen Schemas	153
8.2.2.1	Die Vorgehensweise von Batini et al.	153
8.2.2.2	Die Vorgehensweise von Dumpala und Arora	154
8.2.2.3	Konstruktion einer geeigneten Vorgehensweise	155
8.3	Entsprechungen zwischen Konstrukten des netzwerkartigen bzw. hierarchischen Datenbankmodells und des ER-Modells	156
8.4	Meßvorschriften und Indikatoren zur Beurteilung eines Altsystems	157
8.5	Diskussion der grundsätzlichen Eignung für die Rekonstruktion des konzeptionellen Datenschemas	159
9	Zusammenfassung und Ausblick	161
9.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	161
9.2	Übertragbarkeit der Ergebnisse zur Lösung weiterer Aufgabenstellungen	163
9.3	Ausblick	164
	Literaturverzeichnis	167

Abkürzungsverzeichnis

ACM	Association for Computing Machinery
ACT	Annual change traffic
ADABAS	Adaptiertes Datenbanksystem
ANSI	American National Standards Institute
ASLOC	Adapted source lines of Code
BPR	Business process reengineering
CARE	Computer aided reengineering
CASE	Computer aided software engineering
COCOMO	Constructive cost model
Codasyl	Conference on Data Systems Languages
DBD	Data base description
DBTG	Data base task group
DIN	Deutsches Institut für Normung
DDL	Data definition language
DML	Data manipulation language
DSD	Datenstrukturdiagramm (Data structure diagram)
ECR-Modell	Entity-Category-Relationship-Modell
EDSD	erweitertes Datenstrukturdiagramm
ERCM	Entity relationship conceptual model
ERDM	Entity relationship data model
ESLOC	Equivalent source lines of code
FD	File description
HMD	Handbuch der modernen Datenverarbeitung (Untertitel: Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik)
I-CASE	Integrated computer aided software engineering

i.d.R	in der Regel
i.S.v.	im Sinne von
IBM	International business machines
IDMS	Integrated database management system
IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers
IMS	Information management system
ISO	International Organization for Standards
KDSI	Produktumfang gemessen in Thousands of delivered source instructions (1000 Quelltext-Anweisungen)
MIS	Management information systems
MM _{AM}	Jährlicher Wartungsaufwand
MM _{DEV}	Entwicklungsaufwand
o.O.	ohne Ort
PCB	Program communication block
RD	Report description
RDBMS	Relationales Datenbankmanagementsystem
SD	Sort file description
SLOC	Source lines of code
SQL	Structured query language
TDEV	Development schedule (Entwicklungsdauer)
VRT	Visual Reengineering Toolset (von <i>McCabe and Associates</i>)
ZfB	Zeitschrift für Betriebswirtschaft
ZfbF	Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung