

Springer-Lehrbuch

Springer

Berlin

Heidelberg

New York

Barcelona

Budapest

Hongkong

London

Mailand

Paris

Santa Clara

Singapur

Tokio

Markus Lusti

Dateien und Datenbanken

Eine anwendungsorientierte
Einführung

Dritte, vollständig überarbeitete
und erweiterte Auflage

Mit 48 Abbildungen
und 92 Tabellen



Springer

Professor Dr. Markus Lusti
Institut für Informatik
Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum
der Universität Basel
Petersgraben 51
CH-4051 Basel, Schweiz

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Lusti, Markus:

Dateien und Datenbanken : eine anwendungsorientierte Einführung ; mit 92 Tabellen / Markus Lusti. - 3., vollst. überarb. und erw. Aufl. - Berlin ; Heidelberg ; New York ; Barcelona ; Budapest ; Hongkong ; London ; Mailand ; Paris ; Santa Clara ; Singapur ; Tokio : Springer, 1997
(Springer-Lehrbuch)
ISBN-13: 978-3-540-61763-1

ISBN-13: 978-3-540-61763-1 e-ISBN-13: 978-3-642-97950-7
DOI: 10.1007/978-3-642-97950-7

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendungen, 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 vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1989, 1991, 1997

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.

SPIN 10547460

42/2202-5 4 3 2 1 0 - Gedruckt auf säurefreiem Papier

Vorwort zur 3. Auflage

Der Schwerpunkt dieses Lehrbuchs liegt auf dem Entwurf und der Verwaltung administrativer Datenbanken. Adressaten sind Studierende des Nebenfachs Informatik und interessierte Praktiker. Einzelne Abschnitte sind besser verständlich, wenn der Leser Endbenutzerwerkzeuge und prozedurale Sprachen wie Pascal oder Visual Basic kennt. Der Inhalt unterscheidet sich in folgender Hinsicht von typischen Einführungen in Datenbanksysteme:

- Er beschränkt sich nicht auf die Funktionalität von Datenbanksystemen im engeren Sinne, sondern berücksichtigt auch die *Anwendungsentwicklung* und die Kommunikation mit anderen Applikationen.
- Die Anwendungsorientierung geht auf Kosten der *Theorie*. Interessierte vertiefen sich zum Beispiel bei ULL88 (Ullman, J.D.: Database and Knowledge Base Systems) oder HEU95 (Heuer, A./Saake, G.: Datenbanken. Konzepte und Sprachen).
- Im Interesse des Anwendungsbezugs enthalten die meisten Kapitel *praktische Beispiele*. Dabei geht es weniger um die “bells and whistles” kommerzieller Softwarepakete als um gemeinsame Eigenschaften verbreteter Entwicklungsumgebungen. Das Buch eignet sich deshalb auch für Leser ohne Vorkenntnisse in Pascal und ohne Zugang zu Microsoft Access und dBASE. Wer sich tiefer mit den Werkzeugen beschäftigen will, findet Details in den Hand- und Lehrbüchern.

Das Buch geht “bottom up” vor: Es beginnt bei Attributen und Datentypen, führt über den Datei- und Tabellenbegriff zu Dateiverwaltungssystemen und kommt erst später zur Datenbankverwaltung. Das erste Kapitel behandelt den Begriff und die verschiedenen Arten von Daten, das zweite untersucht die Organisation konventioneller Dateien. Ausgewählte Dateioperationen in Pascal veranschaulichen die sequentielle Dateiverwaltung. Kapitel 3 verdeutlicht relative und indizierte Dateien an MS Access und dBASE. Access ist zur Zeit das meistverkaufte Datenbanksystem auf Personalcomputern. Die Anfänge von dBASE gehen bis ins Jahr 1978 zurück; es dürfte - zusammen mit seinen Derivaten - das meistinstallierte PC-Datenbanksystem sein. Kapitel 4 führt in den Datenentwurf ein. Es motiviert ohne den komplizierten Begriffsapparat der Normalisierungstheorie das Ziel der Redundanzminimierung. Das fünfte Kapitel wendet die Grundsätze des Datenentwurfs auf die Implementierung einfacher Datenbanken an. Kapitel 6 veranschaulicht Prinzipien relationaler Datenbanksysteme an MS Access und dBASE. Eine Stärke vieler PC-Datenbanksysteme liegt in der Möglichkeit, einfach und schnell Anwendungen zu entwickeln, die auf Datenbanken zugreifen. Kapitel 7 illustriert die Anwen-

dungsentwicklung in MS Access an einer Fallstudie. Die Kapitel 8 und 9 führen in zwei Themen ein, die in den letzten Jahren in den Mittelpunkt des Interesses gerückt sind: Client/Server- und verteilte Datenbanksysteme. Relationale Systeme stossen bei nichtadministrativen Anwendungen und im Zusammenwirken mit objektorientierten Entwicklungsumgebungen an ihre Grenzen. Kapitel 10 geht deshalb kurz auf objektorientierte Datenbanksysteme ein. Das letzte Kapitel wiederholt an einem Anforderungskatalog für relationale Datenbanksysteme die wichtigsten Ergebnisse der vorangehenden Kapitel.

Die didaktische und methodische Gestaltung orientiert sich an den folgenden Grundsätzen:

- Jedes Kapitel stellt zu Beginn die wichtigsten Begriffe in einer Einrückungsliste dar.
- Am Kapitelende werden thesenartig die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst. Mehrfachwahl- und Zuordnungsaufgaben prüfen den Lernfortschritt.
- Pfeile (→) verweisen auf das Glossar von Anhang A.
- Neben den Wiederholungsaufgaben am Ende des Kapitels erleichtern in den Text eingestreute Vertiefungsaufgaben die aktive Aneignung des Stoffes. Anhang C enthält nur jene Lösungen, die sich nicht ohne weiteres aus dem Kapiteltext ableiten lassen. Die entsprechenden Aufgabenstellungen sind mit * bezeichnet.
- Die folgende WWW-Seite stellt ergänzendes Unterrichtsmaterial bereit: <http://www.ifi.unibas.ch/grulu/books/datenbanken.html>. Die Seite verweist unter anderem auf Veranstaltungsfolien und den Code der Fallstudie des siebten Kapitels

Der Text hält sich an die folgenden Notationsregeln:

- Reservierte Wörter werden klein geschrieben. Dies gilt nicht nur für Pascal-Code, sondern auch für Anweisungen in dBASE und SQL. Reservierte Wörter, welche - zusätzlich zur Einrückung - die Programmstruktur hervorheben (zum Beispiel if/then/else) werden ausserdem fett geschrieben.
- Der Code vermeidet Abkürzungen. Bezeichner können deshalb die von der Software gesetzte Maximallänge überschreiten.

- Eine konsequent geschlechtsneutrale Sprache erschwert die Verständlichkeit. Der Text verzichtet deshalb darauf, männliche *und* weibliche Formen zu nennen. Damit ist selbstverständlich keinerlei inhaltliche Aussage verbunden.

Wer sich entschliesst, Programme und Aufgabenlösungen in ein Lehrbuch aufzunehmen, nimmt zusätzliche Fehlerquellen in Kauf. Für Hinweise auf inhaltliche oder formale Fehler in Text und Programmen bin ich dankbar. Bei der Durchsicht des Manuskripts haben Andreas Born, Dirk Krampe, Ute Trapp und Isabelle Durheim mitgeholfen. Dr. Peter Hassler hat Teile der Fallstudie des siebten Kapitels implementiert. Ich danke ihnen herzlich für die Hilfe.

August 1996, Markus Lusti

Inhalt

1 Daten und Dateien	1
1.1 Daten	2
1.1.1 Objekte, Attribute und Datentypen	2
1.1.2 Arten von Attributen	4
1.1.3 Gültigkeit von Attributwerten	8
1.1.4 Formate von Daten	9
1.2 Dateien.....	11
1.2.1 Arten von Dateien	12
1.2.2 Operationen auf Dateien	14
2 Dateiorganisation	21
2.1 Datenspeicher	22
2.2 Das Modell der sequentiellen Dateiorganisation.....	24
2.2.1 Beschreiben	24
2.2.2 Öffnen und Schliessen	26
2.2.3 Erstellen	26
2.2.4 Lesen	27
2.2.5 Fortschreiben	31
2.3 Das Modell der relativen Dateiorganisation.....	38
2.4 Das Modell der indizierten Dateiorganisation.....	46
2.5 Wahl der geeigneten Dateiorganisation.....	54
3 Dateiverwaltung	59
3.1 Datenverwaltung für den Endbenutzer.....	60
3.2 Operationen auf Daten.....	62
3.2.1 Deklarieren der Satzstruktur	63
3.2.2 Öffnen und Schliessen	63
3.2.3 Erstellen	64
3.2.4 Suchen	64

3.2.5 Fortschreiben	65
3.3 <i>Kommunikation mit anderen Anwendungen</i>	68
4 Datenentwurf	79
4.1 <i>Ziele</i>	80
4.1.1 Minimale Redundanz.	80
4.1.2 Minimale Datenabhängigkeit.	81
4.2 <i>Methoden</i>	82
4.2.1 Beseitigung von Anomalien	82
4.2.2 Datenbankstrukturdiagramme	86
4.3 <i>Phasen</i>	91
4.4 <i>Fallstudie zur Normalisierung</i>	99
4.5 <i>Automatische Normalisierung</i>	103
5 Datenbankverwaltung	115
5.1 <i>Abfragen</i>	118
5.1.1 Verknüpfung von Tabellen	118
5.1.2 Verbund	120
5.1.3 Queries by Example.	122
5.2 <i>Aktionsabfragen</i>	131
5.2.1 Überblick	131
5.2.2 Fortschreibung	133
5.3 <i>Optimierung lokaler Datenbanken</i>	135
5.4 <i>Datenbankverwaltung und Tabellenkalkulation</i>	138
6 Relationale Systeme	143
6.1 <i>Datenmodelle</i>	144
6.2 <i>Relationale Datenbanken als Tabellenmengen</i>	145
6.3 <i>Operationen auf Tabellen</i>	147
6.3.1 SQL als deklarative Abfragesprache	147

6.3.2 Relationale Grundoperationen	149
6.3.3 Auflösung von Abfragen in Grundoperationen	156
6.3.4 SQL im praktischen Einsatz	163
6.4 Weitere Eigenschaften relationaler Systeme	170
6.5 Relationenmodell und Netzwerkmodell	184
7 Anwendungsentwicklung	195
7.1 Benutzerschnittstelle	196
7.1.1 Befehls- und menügesteuerte Benutzerschnittstellen	196
7.1.2 Formulare und Berichte	196
7.1.3 Eingebaute Programmier- und Makrosprachen	198
7.1.4 Anwendungsentwicklung	201
7.2 Fallstudie Literaturverwaltung	202
7.2.1 Kurzspezifikation	202
7.2.2 Dialogentwurf	203
7.2.3 Datenentwurf	208
7.2.4 Algorithmischer Entwurf	211
7.2.5 Programmierung	214
8 Client/Server-Systeme	225
8.1 Begriff	226
8.2 Kommunikation in Rechnernetzen	229
8.3 Aufgabenverteilung zwischen Client und Server	233
8.4 Beispiele von Server-Datenbanksystemen	234
8.5 Lokale Datenbanken und Server-Datenbanken	236
8.6 Datenbankprozeduren	243
8.7 Migration	246
8.8 Datenschutz	249
8.8.1 Fallstudie zum Datenschutz	250

8.9 Optimierung.....	254
9 Verteilte Datenbanksysteme	261
9.1 Begriff.....	263
9.2 Datenunabhängigkeit.....	266
9.3 Ablauf einer globalen Abfrage.....	269
9.4 Übersetzung globaler in lokale Abfragen.....	270
9.5 Verteilte Transaktionen	275
9.5.1 Isolierung	276
9.5.2 Konsistenz	284
9.5.3 Atomizität	286
10 Objektorientierte Datenbanksysteme	293
10.1 Objektorientierte Programmiersprachen.....	296
10.2 Ein objektorientiertes Datenmodell.....	298
11 Anforderungen an relationale DBMS	305
A Glossar	311
B ASCII-Code	333
C Ausgewählte Lösungen	335
Literaturverzeichnis	353
Index	359