

Informatik – Fachberichte

- Band 1: Programmiersprachen. GI-Fachtagung 1976. Herausgegeben von H.-J. Schneider und M. Nagl. (vergriffen)
- Band 2: Betrieb von Rechenzentren. Workshop der Gesellschaft für Informatik 1975. Herausgegeben von A. Schreiner. (vergriffen)
- Band 3: Rechnernetze und Datenfernverarbeitung. Fachtagung der GI und NTG 1976. Herausgegeben von D. Haupt und H. Petersen. VI, 309 Seiten. 1976.
- Band 4: Computer Architecture. Workshop of the Gesellschaft für Informatik 1975. Edited by W. Händler. VIII, 382 pages. 1976.
- Band 5: GI – 6. Jahrestagung. Proceedings 1976. Herausgegeben von E. J. Neuhold. (vergriffen)
- Band 6: B. Schmidt, GPSS-FORTRAN, Version II. Einführung in die Simulation diskreter Systeme mit Hilfe eines FORTRAN-Programmpaketes. 2. Auflage. XIII, 535 Seiten. 1978.
- Band 7: GMR–GI–GfK. Fachtagung Prozessrechner 1977. Herausgegeben von G. Schmidt. (vergriffen)
- Band 8: Digitale Bildverarbeitung/Digital Image Processing. GI/NTG Fachtagung, München, März 1977. Herausgegeben von H.-H. Nagel. (vergriffen)
- Band 9: Modelle für Rechensysteme. Workshop 1977. Herausgegeben von P. P. Spies. VI, 297 Seiten. 1977.
- Band 10: GI – 7. Jahrestagung. Proceedings 1977. Herausgegeben von H. J. Schneider. IX, 214 Seiten. 1977.
- Band 11: Methoden der Informatik für Rechnerunterstütztes Entwerfen und Konstruieren, GI-Fachtagung, München, 1977. Herausgegeben von R. Gnatz und K. Samelson. VIII, 327 Seiten. 1977.
- Band 12: Programmiersprachen. 5. Fachtagung der GI, Braunschweig, 1978. Herausgegeben von K. Alber. VI, 179 Seiten. 1978.
- Band 13: W. Steinmüller, L. Ermer, W. Schimmel: Datenschutz bei riskanten Systemen. Eine Konzeption entwickelt am Beispiel eines medizinischen Informationssystems. X, 244 Seiten. 1978.
- Band 14: Datenbanken in Rechnernetzen mit Kleinrechnern. Fachtagung der GI, Karlsruhe, 1978. Herausgegeben von W. Stucky und E. Holler. (vergriffen)
- Band 15: Organisation von Rechenzentren. Workshop der Gesellschaft für Informatik, Göttingen, 1977. Herausgegeben von D. Wall. X, 310 Seiten. 1978.
- Band 16: GI – 8. Jahrestagung, Proceedings 1978. Herausgegeben von S. Schindler und W. K. Giloi. VI, 394 Seiten. 1978.
- Band 17: Bildverarbeitung und Mustererkennung. DAGM Symposium, Oberpfaffenhofen, 1978. Herausgegeben von E. Triendl. XIII, 385 Seiten. 1978.
- Band 18: Virtuelle Maschinen. Nachbildung und Vervielfachung maschinenorientierter Schnittstellen. GI-Arbeitsseminar. München 1979. Herausgegeben von H. J. Siegert. X, 230 Seiten. 1979.
- Band 19: GI – 9. Jahrestagung. Herausgegeben von K. H. Böhlting und P. P. Spies. (vergriffen)
- Band 20: Angewandte Szenenanalyse. DAGM Symposium, Karlsruhe 1979. Herausgegeben von J. P. Foith. XIII, 362 Seiten. 1979.
- Band 21: Formale Modelle für Informationssysteme. Fachtagung der GI, Tutzing 1979. Herausgegeben von H. C. Mayr und B. E. Meyer. VI, 265 Seiten. 1979.
- Band 22: Kommunikation in verteilten Systemen. Workshop der Gesellschaft für Informatik e.V.. Herausgegeben von S. Schindler und J. C. W. Schröder. VIII, 338 Seiten. 1979.
- Band 23: K.-H. Hauer, Portable Methodenmonitore zur Steuerung von Methodenbanken: Software und Effizienzanalyse. XI, 209 Seiten. 1980.
- Band 24: N. Ryska, S. Herda, Kryptographische Datenverarbeitung. V, 401 Seiten. 1980.
- Band 25: Programmiersprachen und Programmfachtagung, Darmstadt, 1980. Herausgegeben von mann. VI, 236 Seiten. 1980.
- Band 26: F. Gaffal, Datenverarbeitung im Hoch USA. Stand und Entwicklungstendenzen. IX, 199
- Band 27: GI-NTG Fachtagung, Struktur und Betriebssystemen. Kiel, März 1980. Herausgegeben von IX, 286 Seiten. 1980.
- Band 28: Online-Systeme im Finanz- und Anwendersprache, Berlin, April 1980. Herausgegeben von Stahlknecht. X, 547 Seiten. 1980.
- Band 29: Erzeugung und Analyse von Bildern DGaO – DAGM Tagung, Essen, Mai 1980. Herausgegeben von S. J. Pöppel und H. Platzer. VII, 215 Seiten. 1980.
- Band 30: Textverarbeitung und Informatik. Fa Bayreuth, Mai 1980. Herausgegeben von P. I 362 Seiten. 1980.
- Band 31: Firmware Engineering. Seminar der gemeinsamen Fachgruppe „Mikroprogrammierungsausschusses 3/4 und des NTG-Fachausschusses März 1980 in Berlin. Herausgegeben von W. K. Giloi. 1980.
- Band 32: M. Kühn, CAD Arbeitssituation. Unter Auswirkung von CAD sowie zur menschengerechten CAD-Systemen. VII, 215 Seiten. 1980.
- Band 33: GI – 10. Jahrestagung. Herausgegeben von XV, 563 Seiten. 1980.
- Band 34: CAD-Fachgespräch. GI – 10. Jahre herausgegeben von R. Wilhelm. VI, 184 Seiten. 1980.
- Band 35: B. Buchberger, F. Lichtenberger: Mathematik I. Die Methode der Mathematik. XI, 315 S
- Band 36: The Use of Formal Specification of Juni 1979. Edited by H. K. Berg and W. K. Giloi. V
- Band 37: Entwicklungstendenzen wissenschaftlichen Kolloquium, Göttingen, Juni 1980. Herausgegeben von D. Wall. VII, 163 Seiten. 1980.
- Band 38: Datenverarbeitung im Marketing. Herausgegeben von R. Thome. VIII, 377 pages. 1981.
- Band 39: Fachtagung Prozessrechner 1981. Herausgegeben von R. Baumann. XVI, 476 Seiten
- Band 40: Kommunikation in verteilten Systemen von S. Schindler und J. C. W. Schröder. IX, 459 S
- Band 41: Messung, Modellierung und Bewertungssystemen. GI-NTG Fachtagung. Jülich, Februar 1981. Herausgegeben von B. Mertens. VIII, 368 Seiten. 1981.
- Band 42: W. Kilian, Personalinformationssysteme Großunternehmen. XV, 352 Seiten. 1981.
- Band 43: G. Goos, Werkzeuge der Programmierung. Proceedings, Karlsruhe, März 1981. VI,

Informatik-Fachberichte

Herausgegeben von W. Brauer
im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI)

70

W. E. Fischer

Datenbanksystem
für CAD-Arbeitsplätze



Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York Tokyo 1983

Autor

W. E. Fischer

Philips GmbH Forschungslaboratorium Hamburg

Vogt-Kölln-Straße 30, 2000 Hamburg 54

Dissertation,

genehmigt von der Fakultät für Maschinenbau der Universität Karlsruhe

CR Subject Classifications (1982): H.2.1, H.2.2, H.3.2, H.3.3, I.3.6, J.2, J.6

ISBN-13: 978-3-540-12325-5

e-ISBN-13: 978-3-642-69035-8

DOI: 10.107/978-3-642-69035-8

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Fischer, Wolf E.:

Datenbanksystem für CAD-Arbeitsplätze / W. E. Fischer. - Berlin; Heidelberg;

New York; Tokyo: Springer, 1983.

(Informatik-Fachberichte; 70)

ISBN 3-540-12325-3 (Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo)

ISBN 0-387-12325-3 (New York, Berlin, Heidelberg, Tokyo)

NE: GT

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically those of translation, reprinting, re-use of illustrations, broadcasting, reproduction by photocopying machine or similar means, and storage in data banks. Further, storage or utilization of the described programmes on data processing installations is forbidden without the written permission of the author. Under § 54 of the German Copyright Law where copies are made for other than private use, a fee is payable to "Verwertungsgesellschaft Wort", Munich.

© by Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1983

Druck- und Bindearbeiten: Weiher-Druck GmbH, Darmstadt

2145/3140 - 5 4 3 2 1 0

VORWORT

Diese Dissertation entstand im Philips Forschungslaboratorium Hamburg im Rahmen einer teilweise vom Bundesministerium für Forschung und Technologie geförderten CAD-Querschnittsaufgabe.

Herrn Professor Dr.-Ing. H. Grabowski, Leiter des Instituts für Rechneranwendung in Planung und Konstruktion an der Universität Karlsruhe, danke ich für die schon lange bestehende gute Zusammenarbeit und für die Förderung dieser Arbeit.

Bei Herrn Professor Dr.rer.nat. J.W. Schmidt vom Fachbereich Informatik der Universität Hamburg möchte ich mich für die konstruktive Betreuung bedanken.

Außer meiner Familie danke ich insbesondere Herrn Dr.-Ing. P. Blume, der dieser Arbeit einen Freiraum im Tagesgeschehen verschaffte, und Herrn H. Gappisch, der fast alle Programme geschrieben und miteinander integriert hat. Frau M.L. Sester von der Abteilung Informationssysteme danke ich für die Durchsicht des Manuskripts, Frau U. Zacher und Frau H. Bürckel für die Gestaltung von Text und Bildern.

W. E. Fischer

INHALTSVERZEICHNIS	Seite
1 EINLEITUNG	1
1.1 CAD-Arbeitsplätze	1
1.2 Datenbanksysteme	3
1.3 Die Probleme mit den Datenbanksystemen der CAD-Arbeitsplätze	3
1.4 Ziel und Weg der Arbeit	4
2 DAS GRAPHISCHE FENSTER ZUR DATENBANK	6
2.1 Die Funktionen geräteunabhängiger graphischer Systeme	6
2.1.1 Der GKS-Arbeitsplatz	6
2.1.2 Die Segmentierung eines Bildes in identifizierbare Teilbilder	7
2.1.3 Geräteunabhängige Eingabefunktionen	8
2.2 Die Rolle der graphischen Eingabefunktionen in CAD-Dialogen	9
2.2.1 Der Zugriff auf Daten mit der PICK-Funktion	9
2.2.2 Die Auswahl von Methoden mit der CHOICE-Funktion	14
3 ANFORDERUNGEN AN DAS ARBEITSPLATZEIGENE DATENVERWALTUNGSSYSTEM	16
3.1 Die Besonderheiten der Datenverwaltung in CAD-Systemen	17
3.2 Die Strukturen technischer Objekte	23
3.2.1 Klassifizierung gefundener Elemente und Beziehungen .	23
3.2.2 Ein vereinfachtes graphisches Darstellungsverfahren für die Strukturen technischer Objekte	26
3.2.3 Die Strukturen mechanischer Werkstücke	28
3.2.3.1 Das Werkstückmodell von COMPAC	28
3.2.3.2 Eine Konsistenzprüfung am Beispiel ROMULUS	31
3.2.4 Beispiele anderer Objektstrukturen	33
3.3 In CAD-Systemen realisierte Datenverwaltungen	40
3.3.1 Mögliche Ebenen einer CAD-Datenverwaltung	41
3.3.2 Die Ebene vorhandener Realisierungen	42
3.3.3 Ein konkretes Beispiel einer CAD-Speicherungsstruktur	47
3.3.4 Die Schnittstellen zwischen einem CAD-System und seiner Datenverwaltung	54
4 EIGENSCHAFTEN UNIVERSELL EINSETZBARER DATENBANKMANAGEMENTSYSTEME	56
4.1 Beurteilung von Datenbankmanagementsystemen für den Einsatz in CAD-Arbeitsplätzen	58
4.2 Modelle für die Definition und Manipulation von Daten	65
4.2.1 Datenobjekte aus der graphischen Sicht des " d e i k t i s c h e n " Datenbankzugriffs" auf Gegenstände	66
4.2.2 Das Relationale Datenmodell	70
4.2.3 Das CODASYL-Netzwerkmodell	74

4.2.4	Definition von n:m-Beziehungen in beiden Datenmodellen	79
4.3	Software-Architekturen	82
4.3.1	Anwendungsbedingte Begrenzung der Flexibilität der Datenbank-Architektur	85
4.4	Speicherungsstrukturen	92
4.4.1	Zugriffspfade	92
4.4.2	Vorhandene Alternativen der Zusammenfassung von Daten	93
4.4.3	Einführung eines dritten Datenträgers zwischen Datei und Seite	95
4.4.4	Zur Clusterung von Netzen auf mehreren Datenträgern .	96
4.4.5	Eine flexible Clusterung von Daten	97
4.4.6	Clusterüberschreitende Zugriffspfade	98
4.5	Integritätserhaltung	102
4.5.1	Sperren und Protokollieren bei Archivänderungen . . .	103
4.5.2	Schutz des Systempuffers gegen Systemfehler	104
5	EXEMPLARISCHE REALISIERUNG EINES DATENBANKSYSTEMS FÜR CAD-ARBEITSPLÄTZE	108
5.1	Das Datenbankmanagementsystem PHIDAS aus der Sicht der Anwender	109
5.1.1	Die Architektur des Datenbanksystems	109
5.1.2	Abweichungen in den Datenstrukturen	111
5.1.3	Die Datenmanipulations-"Sprache" DML	117
5.1.3.1	Ankopplung der Anwenderprogramme an das Datenbanksystem	117
5.1.3.2	Änderungen an der Datenmanipulationssprache	120
5.2	Die internen Ebenen von PHIDAS	127
5.2.1	Die Speicherungsstrukturen von PHIDAS	128
5.2.1.1	Besondere Zugriffspfade	128
5.2.1.2	Anwendungsoptimale Packung von Daten	134
5.2.1.3	Kopieren von ganzen Clustern	139
5.2.2	Speichermedienverwaltung	140
5.3	Der interne Aufbau des Datenbanksystems	143
5.3.1	Systemübersicht	143
5.3.2	Verwaltung und Zugriff auf Katalogdaten	149
5.3.3	Zusammengesetzte Systemversionen	157
6	ERGEBNISSE UND FOLGERUNGEN AUS EINER PILOT- ANWENDUNG DES DATENBANKSYSTEMS	160
6.1	Das Werkstückmodell von PHILIKON	160
6.1.1	Datenstruktur technischer Zeichnungen	163
6.1.2	Datenstruktur dreidimensionaler Baugruppen	168
6.1.3	Rekonstruktion dreidimensionaler Objekte aus Zeichnungen	169

VII

6.1.4	Die übergeordnete Organisation und Clusterung von Daten in der Datenbank	174
6.1.5	Die Korrelation zwischen rechnerinterner und graphischer Darstellung von Werkstücken	178
6.2	Meßbare Ergebnisse der Implementation	180
6.3	Datenbankorientierte Konzepte zukünftiger CAD-Systeme	188
7	ZUSAMMENFASSUNG	194
8	LITERATURVERZEICHNIS	197
	ANHÄNGE	210