

E. H. Peter Roitzsch

**COBOL -
Das Handbuch für
den professionellen
Programmierer**

Programmierhandbücher für den anspruchsvollen Leser

Microsoft C-Programmierhandbuch

Ein Microsoft Press/Vieweg-Buch von K. Jamsa

Grafikprogrammierung mit C

Ein Microsoft Press/Vieweg-Buch von K. Jamsa

Die Microsoft Programmer's Workbench

Arbeiten mit dem Microsoft C/C++ PDS 7.0
von Thomas Kregeloh

Das Vieweg-Buch zu Borland++ 3.0

von Axel Kotulla

Objektorientiert mit Turbo C++

von Martin Aupperle

Das Vieweg-Buch zu C++ Version 3

von F. Bause und W. Tölle

COBOL - Das Handbuch

für den professionellen Programmierer

**Auf der Basis des ANSI-Standards unter Berücksichtigung
der IBM-Erweiterungen unter VS COBOL II**

von E. H. Peter Roitzsch

UNIX- Das Betriebssystem und die Shells

Eine grundlegende Einführung

von K. Kannemann, M. SC.

C unter UNIX

Eine grundlegende Einführung für Programmierer

Unter Berücksichtigung des ANSI-Standards

von K. Kannemann, M. SC.

Die Vieweg C++ Toolbox

von M. Rebentisch

Vieweg

E. H. Peter Roitzsch

COBOL -

Das Handbuch für den professionellen Programmierer

Auf der Basis des ANSI-Standards unter
Berücksichtigung der IBM-Erweiterungen
unter VS COBOL II



Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Roitzsch, Erich H. Peter:

COBOL : das Handbuch für den professionellen Programmierer
; auf der Basis des ANSI-Standards unter Berücksichtigung der
IBM-Erweiterungen unter VS COBOL IOI / E. H. Peter

Roitzsch. - Braunschweig ; Wiesbaden : Vieweg, 1993

ISBN 978-3-528-05279-9

ISBN 978-3-322-87802-1 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-322-87802-1

Das in diesem Buch enthaltene Programm-Material ist mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Der Autor und der Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und werden keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Art aus der Benutzung dieses Programm-Materials oder Teilen davon entsteht.

Alle Rechte vorbehalten

© Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/Wiesbaden, 1993

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1993

Der Verlag Vieweg ist ein Unternehmen der Verlagsgruppe Bertelsmann International.



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

Gedruckt auf säurefreiem Papier

ISBN 978-3-528-05279-9

VORWORT

COBOL dürfte die am meisten angewendete Programmiersprache seit ihrer ersten Veröffentlichung im Jahre 1960 sein. Man schätzt, daß etwa 40% aller geschriebenen Programme in COBOL abgefaßt worden sind, wobei der Trend eher als zunehmend zu beurteilen ist. Der Grund für dieses gesteigerte Interesse liegt vor allem in der ständig zunehmenden Aufbereitung und Verarbeitung von Massendaten aus allen wirtschaftlich orientierten Bereichen, wofür COBOL hervorragend geeignet ist. Da die anwenderbezogenen Anforderungen an die Verarbeitung dieser Daten einer ständigen Entwicklung unterliegen, muß auch COBOL dieser Entwicklung gerecht werden. Seit 1968 hat das American National Standards Institute (ANSI), dem auch ein internationaler Beraterkreis angehört, die Standardisierung der COBOL-Entwicklung übernommen. Dadurch wurde der Grundstein für die Kompatibilität der Sprache gelegt. Heute sind alle publizierten COBOL-Versionen aufwärtskompatibel. Das heißt, daß auch Programme, die in älteren Versionen geschrieben wurden, beim Einsatz neuer Compiler-Versionen unter geringfügigen Quell-Code-Änderungen lauffähig bleiben. Damit ist COBOL zu einer lebendigen Programmiersprache geworden, die eine zukünftige Entwicklung bereits in sich trägt und universell einsetzbar ist.

Da COBOL für die Verarbeitung großer Datenmengen geschaffen wurde, war ihr Einsatz in der Vergangenheit auf Großrechner beschränkt. Durch die rasche Hardware-Entwicklung, die vor allem durch immer schnellere Rechner und größere Speicherkapazitäten auf kleinstem Raum zum Ausdruck kommt, können COBOL-Programme auch zunehmend auf mittleren und Kleinanlagen eingesetzt werden. Die Computer-Hersteller haben dieser Entwicklung Rechnung getragen und eine Reihe sehr guter Compiler entwickelt, die auf dem PC einsetzbar sind. Diese Compiler beinhalten oft weit über den ANSI-Standard hinausgehende Funktionen, die besonders für die interaktive Programmierung eine wertvolle Hilfe darstellen. Damit ist die Voraussetzung gegeben, COBOL-Programme für fast alle Anwendungsbereiche auf dem PC laufen zu lassen.

Der Verfasser will mit diesem Buch dem fortgeschrittenen Programmierer einen praxisorientierten Leitfaden in die Hand geben, welcher gestattet, auch schwierige Programmierprobleme nach dem ANSI-Standard zu lösen. Gleichzeitig soll dieses Buch als Nachschlagewerk zum besseren Verständnis der COBOL-Handbücher dienen, wobei auch die wichtigsten IBM-Anwendungen unter VS COBOL II ihre Berücksichtigung fanden. Es soll ein Bindeglied sein zwischen Handbüchern und anwenderbezogener Praxis.

Sämtliche Beispiele, die in diesem Buch angegeben sind, wurden mit dem Compiler MS-COBOL 4.0 auf ihre Richtigkeit überprüft. Für die IBM-spezifischen Anwendungen wurde die Umwandlung mit der Compiler-Option IBM VS COBOL II vorgenommen.

Stuttgart, im Januar 1993

Acknowledgement

Die nachfolgend aufgeführte Erklärung wurde einer Veröffentlichung des **American National Standards Institute, Inc.** mit dem Titel **"American National Standard Programming Language - COBOL, ANSI X3.23-1985"** entnommen.

"Any organization interested in reproducing the COBOL report and specifications in whole or in part, using ideas taken from this report as the basis for an instruction manual or for any other purpose is free to do so. However, all such organizations are requested to reproduce this section as part of the introduction to the document. Those using a short passage, as in a book review, are requested to mention "COBOL" in acknowledgement of the source, but need not quote this entire section.

COBOL is an industry language and is not the property of any company or group of companies, or of any organization or group organizations.

No warranty, expressed or implied, is made by any contributor or by the CODASYL Programming Language Committee as to the accuracy and functioning of the programming system and language. Moreover, no responsibility is assumed by any contributor, or by the Committee, in connection therewith.

Procedures have been established for the maintenance of COBOL. Inquiries concerning the procedures for proposing changes should be directed to the Executive Committee of the Conference of Data Systems Languages.

The authors and copyright holders of the copyrighted material used herein

- **FLOW-MATIC** (Trademark of Sperry Rand Corporation), Programming for the UNIVAC (R) I and II, Data Automation Systems copyrighted 1958, 1959, by Sperry Rand Corporation;

- IBM Commerical Translator, Form No. F28-8013, copyrighted 1959 by IBM;
- FACT, DSI 27A5260-2760, copyrighted 1960 by Minneapolis-Honeywell

have specifically authorized the use of this material in whole or in part, in the COBOL specifications. Such authorization extends to the reproduction and use of COBOL specifications in programming manuals or similar publications."

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
1 Entwicklung von COBOL	1
2 COBOL-Notation (Syntax)	3
3 Die COBOL-Programmstruktur	5
3.1 Die Divisions	5
3.2 Der COBOL-Zeichenvorrat	6
3.3 COBOL-Zeichenfolgen	8
3.3.1 COBOL-Wortarten	8
3.3.1.1 Programmierer-Wörter	8
3.3.1.2 Systemnamen	9
3.3.1.3 Reservierte Wörter	9
3.3.2 Literale	19
3.3.2.1 Numerische Literale	19
3.3.2.2 Nichtnumerische Literale	21
3.3.3 PICTURE-Zeichenfolgen	23
3.4 Das Standard-COBOL-Format	23
3.4.1 Zeilenfortsetzung	25
3.4.1.1 Trennen von Wörtern und numerischen Literalen	25
3.4.1.2 Trennen von nichtnumerischen Literalen	26
3.4.2 Kommentarzeilen	28
3.4.3 Leerzeilen	29
3.5 Das COBOL-Quellprogramm	30
4 IDENTIFICATION DIVISION	33
4.1 Der Paragraph PROGRAM-ID	34
4.2 Die wahlfreien Paragraphen.	35
5 ENVIRONMENT DIVISION	37
5.1 CONFIGURATION SECTION	38
5.1.1 Der Paragraph SOURCE-COMPUTER	39

5.1.1.1	WITH DEBUGGING MODE-Klausel	40
5.1.2	Der Paragraph OBJECT-COMPUTER	41
5.1.2.1	MEMORY SIZE-Klausel	42
5.1.2.2	SEGMENT-LIMIT-Klausel	43
5.1.2.3	PROGRAM COLLATING SEQUENCE-Klausel	45
5.1.3	Der Paragraph SPECIAL-NAMES	46
5.1.3.1	Funktionsname-1 IS Merksname-Klausel	47
5.1.3.2	Funktionsname-2 IS Merksname-Klausel	49
5.1.3.3	ALPHABET Alphabetname-Klausel.	51
5.1.3.4	CURRENCY SIGN-Klausel	57
5.1.3.5	DECIMAL-POINT IS COMMA-Klausel	58
5.1.3.6	CLASS-Klausel.	58
5.2	INPUT-OUTPUT SECTION	60
5.2.1	Dateiorganisationsformen und Zugriffsmethoden	61
5.2.1.1	Sequentielle Organisationsform	62
5.2.1.2	Indizierte Organisationsform	66
5.2.1.3	Relative Organisationsform	67
5.2.1.4	Sequentieller Zugriff	69
5.2.1.5	Wahlfreier Zugriff	69
5.2.1.6	Dynamischer Zugriff	70
5.3	Der Paragraph FILE-CONTROL	70
5.3.1	SELECT-Klausel	72
5.3.2	ASSIGN-Klausel	73
5.3.3	RESERVE-Klausel	77
5.3.4	ORGANIZATION-Klausel	79
5.3.5	ACCESS MODE-Klausel	80
5.3.6	PADDING CHARACTER-Klausel	81
5.3.7	RECORD DELIMITER-Klausel	83
5.3.8	RECORD KEY-Klausel.	83
5.3.9	ALTERNATE RECORD KEY-Klausel	84
5.3.10	FILE STATUS-Klausel	87
5.4	Der Paragraph I-O-CONTROL	95
5.4.1	RERUN-Klausel	96
5.4.2	SAME AREA-Klausel	99

5.4.3	MULTIPLE FILE TAPE-Klausel	102
5.4.4	APPLY WRITE ONLY-Klausel	104
6	DATA DIVISION	107
6.1	FILE SECTION	109
6.1.1	BLOCK CONTAINS-Klausel	110
6.1.2	RECORD CONTAINS-Klausel	113
6.1.3	LABEL RECORD-Klausel	117
6.1.4	VALUE OF-Klausel	118
6.1.5	DATA RECORDS-Klausel	119
6.1.6	LINAGE-Klausel	120
6.1.7	RECORDING MODE-Klausel	124
6.1.8	CODE SET-Klausel	127
6.2	Datenbeschreibung	129
6.2.1	Stufennummern	131
6.2.1.1	Stufennummern für die Satzbeschreibung	131
6.2.1.2	Spezielle Stufennummern	133
6.3	Datenerklärung	134
6.3.1	Datennamen	136
6.3.1.1	Die Feldbezeichnung FILLER	140
6.3.2	PICTURE-Klausel	141
6.3.2.1	Datenklassen und Datenkategorien	141
6.3.2.2	Alphabetische Datenelemente	144
6.3.2.3	Numerische Datenelemente	145
6.3.2.4	Alphanumerische Datenelemente	146
6.3.2.5	Aufbau der PICTURE-Zeichenfolge	147
6.3.2.6	PICTURE-Symbole für die Druckaufbereitung	149
6.3.2.7	Mindestlänge der PICTURE-Zeichenfolge	155
6.3.3	SIGN-Klausel.	160
6.3.4	REDEFINES-Klausel	161
6.3.4.1	Implizite Redefinition (FILE SECTION)	162
6.3.4.2	Explizite Redefinition.	164
6.3.4.3	Mehrmalige Redefinition eines Datenbereichs	165
6.3.4.4	Redefinition von Einzelfeldern	166

6.3.4.5	Datenübertragungen in redefinierte und redefinierende Felder	167
6.3.5	BLANK WHEN ZERO-Klausel.	169
6.3.6	JUSTIFIED RIGHT-Klausel	172
6.3.7	OCCURS-Klausel	173
6.3.8	SYNCHRONIZED-Klausel	174
6.3.8.1	Einfügung von Füll-Bytes durch den Compiler .	175
6.3.8.2	Einfügung von Füll-Bytes durch den Programmierer	177
6.3.9	USAGE-Klausel	181
6.3.9.1	USAGE IS DISPLAY	181
6.3.9.2	USAGE IS BINARY	183
6.3.9.3	USAGE IS COMPUTATIONAL (COMP) . . .	184
6.3.9.4	USAGE IS INDEX	185
6.3.9.5	USAGE IS PACKED-DECIMAL.	186
6.3.9.6	Vorzeichenverarbeitung unter VS COBOL II . .	188
6.3.9.7	Einfluß des Datenformats auf die Effizienz arithmetischer Operationen	189
6.3.10	VALUE-Klausel	192
6.3.11	RENAMES-Klausel.	196
6.3.12	Stufennummer 88.	200
7	PROCEDURE DIVISION	205
7.1	Die Struktur der PROCEDURE DIVISION . . .	210
7.1.1	Der selbstdefinierte Dateistatus	215
7.2	Datenübertragungen	217
7.2.1	ACCEPT-Anweisung	217
7.2.1.1	Übertragung von Daten	217
7.2.1.2	Übertragung von Systeminformationen	222
7.2.2	DISPLAY-Anweisung	226
7.2.3	MOVE-Anweisung	232
7.2.4	MOVE CORRESPONDING-Anweisung	241
7.2.5	STRING-Anweisung	244
7.2.6	UNSTRING-Anweisung	251

7.2.7	INSPECT-Anweisung	259
7.2.8	INITIALIZE-Anweisung	274
7.2.8.1	Initialisierung von Tabellen	279
7.3	Arithmetische Ausdrücke	281
7.3.1	Arithmetische Operatoren	281
7.4	Bedingungen	283
7.4.1	Einfache Bedingungen	283
7.4.1.1	Klassenbedingungen	284
7.4.1.2	Vorzeichenbedingungen	287
7.4.1.3	Vergleichsbedingungen	289
7.4.1.4	Bedingungsnamen-Bedingungen	294
7.4.2	Zusammengesetzte Bedingungen	295
7.5	Bedingte Anweisungen	296
7.5.1	IF-Anweisung	296
7.5.1.1	Geschachtelte IF-Anweisungen	299
7.5.1.2	IF-Anweisungen mit Leerzweigen	301
7.5.2	CONTINUE-Anweisung	302
7.5.3	EVALUATE-Anweisung	303
7.5.3.1	Verarbeitung von Entscheidungstabellen	310
7.6	Arithmetische Anweisungen	312
7.6.1	ROUNDED-Angabe	314
7.6.2	ON SIZE ERROR-Angabe	315
7.6.3	NOT ON SIZE ERROR-Angabe	316
7.6.4	END-Begrenzungen	316
7.6.5	ADD-Anweisung	317
7.6.6	SUBTRACT-Anweisung	323
7.6.7	MULTIPLY-Anweisung	327
7.6.8	DIVIDE-Anweisung	330
7.6.9	COMPUTE-Anweisung	335
7.7	Eingabe-/Ausgabeanweisungen	339
7.7.1	OPEN-Anweisung	339
7.7.2	CLOSE-Anweisung	345
7.7.3	READ-Anweisung	350
7.7.4	WRITE-Anweisung	356

7.7.5	REWRITE-Anweisung	366
7.7.6	START-Anweisung	372
7.7.7	DELETE-Anweisung	377
7.8	Programmverzweigungen	380
7.8.1	PERFORM-Anweisung	380
7.8.1.1	Tabellverarbeitung mit PERFORM VARYING	389
7.8.1.2	Geschachtelte PERFORM-Anweisungen	392
7.8.2	EXIT-Anweisung	395
7.8.3	GO TO-Anweisung	397
7.8.4	GO TO ... DEPENDING ON-Anweisung.	398
7.8.5	STOP-Anweisung.	401
7.8.6	ALTER-Anweisung	403
7.9	Tabellenverarbeitung	405
7.9.1	OCCURS-Klausel	405
7.9.1.1	Normalindizierung (Subscripting)	410
7.9.1.2	Spezialindizierung (Indexing)	412
7.9.1.3	Mehrdimensionale Tabellen	416
7.9.2	SET-Anweisung	419
7.9.3	SEARCH-Anweisung	427
7.9.3.1	Sequentielles Durchsuchen einer Tabelle	428
7.9.3.2	Binäres Durchsuchen einer Tabelle	432
7.10	Änderung von Quell-Text	437
7.10.1	COPY-Anweisung	437
7.10.2	REPLACING-Anweisung	444
7.10.3	BASIS-Anweisung	447
8	Externe Unterprogramme	451
8.1	CALL-Anweisung	452
8.1.1	USING-Zusatz	456
8.1.1.1	USING BY REFERENCE/CONTENT	458
8.2	USING-Zusatz in der PROCEDURE DIVISION des Unterprogramms	459
8.3	LINKAGE SECTION	460
8.4	EXIT PROGRAM-Anweisung	463

8.5	CANCEL-Anweisung	464
8.6	ENTRY-Anweisung	466
9	Sortieren und Mischen	469
9.1	Sortieren von Dateien (SORT)	469
9.1.1	SELECT/ASSIGN-Klausel	470
9.1.2	SD-Eintragung	470
9.1.3	SORT-Anweisung	472
9.1.4	RELEASE-Anweisung	482
9.1.5	RETURN-Anweisung.	483
9.2	Mischen von Dateien (MERGE)	485
9.2.1	MERGE-Anweisung	485
9.3	Das IBM-Dienstprogramm DFSORT	490
9.3.1	Die IBM-Sonderregister	493
10	DECLARATIVES	499
10.1	USE-Anweisung	501
11	Dialog-orientierte Programmierung	507
11.1	Menü-Technik mit MS-COBOL.	507
11.1.1	Positionierung des Cursors	514
11.1.1.1	Cursor-Klausel (CURSOR IS daten-name)	515
11.1.2	Löschen des Bildschirms	517
11.1.3	Struktur der Aus- und Eingabebereiche	525
11.2	Menü-Technik mit den Mitteln des ANSI- Standards unter VS COBOL II	539
12	Grundlagen der strukturierten Programmierung	553
12.1	Der logische Aufbau eines strukturierten Programms	553
12.1.1	Der Haupt-Modul.	557
12.2	COBOL-Tools für die strukturierte Programmierung	558

12.3	Allgemeine Regeln und Empfehlungen zur Erstellung eines strukturierten Programms . . .	559
12.3.1	Maßnahmen zur Verbesserung der Lesbarkeit des Quell-Programms	561
12.3.2	Kennzeichnung der Paragraphen-Namen	562
12.3.3	Der eingeschränkte Gebrauch von GO TO . . .	563
12.3.4	Der Programmentwurf im Strukturtext	564
12.4	Struktogramm-Technik	568
12.4.1	Einfacher Strukturblock.	569
12.4.2	Bedingungs-Strukturblock.	570
12.4.3	CASE-Strukturblock	572
12.4.4	CYCLE-Strukturblock	578
12.4.4.1	Realisierung eines CYCLE-Blocks durch das IN-LINE-PERFORM	582
12.4.5	Prozeduraufruf-Strukturblock	585
12.4.6	BREAK-Strukturblock	586
12.4.7	Klammer-Strukturblock	587
Anhang		595
Anhang 1: ASCII-Sortierfolge (8-Bit-Code)		595
Anhang 2: EBCDIC-Sortierfolge (IBM-Standard U.S.)		598
Anhang 3: Liste der reservierten COBOL-Wörter		601
Literaturverzeichnis:		607
Sachwortverzeichnis:		609