

COBOL 语言与程序设计实践

宋 云 麟 编译

上海科学技术文献出版社

前 言

COBOL (Common Business Oriented Language) 是一种面向商业和事务处理的通用程序设计语言, 目前, 世界上计算机应用比较普及的一些国家中, 它的使用范围甚至超过科学技术计算用的程序设计语言。在我国, 计算机在企业管理、行政管理、仓库管理、统计分析以及图书资料、档案的管理和检索等方面的应用正在逐步开展, 本书就是为了适应接踵而来的编制这类实际业务处理程序的需要而编写的。

全书共十二章, 大致可分为三个部分: 第一章至第六章为 COBOL 的基本功能部分, 内容有 COBOL 的语言成分、组成 COBOL 程序的标识部分、环境部分、数据部分和过程部分的描述方法以及作为基本功能的过程动词; 第七、八两章为文件基础和文件的处理部分, 论述了有关文件的查找、删除、插入、修正和置换等最基本的文件处理方法, 顺序文件、索引文件和相对编址文件的组织形式, 文件的顺序存取、随机存取和动态存取方式, 以及怎样用 COBOL 语言定义文件和描述文件的各种处理过程; 第九章至第十二章为 COBOL 的高级功能部分, 详尽地介绍了表处理、分类、程序库和报表编制等 COBOL 的高级应用功能。

在编写过程中, 考虑到随着计算机应用水平的提高, 对语言功能的要求也不断变化, 本书尽可能以最新和实用的 COBOL 功能为基础进行编写, 把三部分内容由浅入深组成一个有利于分级教学的体系, 读者可根据各自程度和要求, 选学其中一部分或全部。对于初学者或一般要求的读者, 可先学或只学第一部

分,因为它相当于一个完整的 COBOL 子集。为便于自学,书中文字力求简明通俗,并收入了较多的程序设计实例,还附有供读者练习用的问题和解答,以便自我检查。

本书可供大专院校计算机系和管理工程系的学生作为教科书或教学参考书,也可供有关科技人员参考。

由于水平有限,书中错误和不妥之处在所难免,望广大读者批评、指正。

编 者

1980 年 9 月

目 录

第一章 绪言	(1)
§ 1 COBOL 的特征	(1)
§ 2 COBOL 的历史	(2)
§ 3 语法格式	(3)
第二章 COBOL 语言成分	(6)
§ 1 COBOL 程序的结构	(6)
§ 2 字符集	(7)
1. 字符的种类	(7)
2. 分隔符	(7)
3. 编辑字符	(8)
§ 3 COBOL 字	(8)
1. 用户定义字	(8)
2. 系统名	(9)
3. 保留字	(9)
§ 4 直接量	(13)
1. 数值直接量	(13)
2. 非数值直接量	(14)
§ 5 COBOL 的书写格式	(14)
1. 行的形式	(15)
2. 序号区	(15)
3. 指示区	(15)
4. A 区	(16)
5. B 区	(17)

6. 识别区	(17)
7. 字符的写法	(18)
第三章 标识部分	(19)
§ 1 概述	(19)
§ 2 组成	(19)
第四章 环境部分	(21)
§ 1 概述	(21)
§ 2 组成	(21)
1. 组成节	(21)
2. 输入输出节	(21)
§ 3 组成节	(22)
1. 编译用计算机段	(22)
2. 运行用计算机段	(22)
§ 4 输入输出节	(23)
1. 文件管理段	(23)
2. 输入输出管理段	(24)
第五章 数据部分	(27)
§ 1 概述	(27)
§ 2 组成	(27)
1. 文件节	(27)
2. 工作单元节	(27)
§ 3 文件节	(28)
§ 4 文件描述项	(29)
1. BLOCK(块长)子句	(30)
2. DATA RECORD(数据记录)子句	(30)
3. LABEL RECORD(标号记录)子句	(31)
4. RECORD CONTAINS(记录包含)子句	(31)
§ 5 记录描述项	(33)
1. 数据名	(33)

2. 级号	(34)
3. PICTURE (字型)子句	(36)
4. 编辑	(39)
5. FILLER (无名项目)	(48)
6. REDEFINES(再定义)子句	(51)
7. USAGE(用法)子句.....	(53)
§ 6 工作单元节	(57)
1. 独立工作单元	(57)
2. 记录工作单元	(58)
3. VALUE(初值)子句.....	(58)
第六章 过程部分.....	(63)
§ 1 概述	(63)
1. 过程部分组成	(63)
2. 语句的形式与种类	(65)
§ 2 输入输出语句	(67)
1. OPEN (打开)语句	(67)
2. CLOSE(关闭)语句	(68)
3. READ(读)语句	(68)
4. WRITE(写)语句.....	(70)
5. ACCEPT(接收)语句	(72)
6. DISPLAY(显示)语句.....	(72)
§ 3 数据操作语句.....	(73)
MOVE(传送)语句	(73)
§ 4 算术运算语句	(82)
1. ADD(加法)语句	(82)
2. SUBTRACT(减法)语句.....	(85)
3. MULTIPLY(乘法)语句.....	(86)
4. DIVIDE(除法)语句	(87)
5 COMPUTE(计算)语句	(89)

§ 5 条件判断语句.....	(94)
IF(条件判断)语句	(94)
§ 6 过程转移语句	(101)
1. GO TO(转向)语句.....	(101)
2. ALTER(修改)语句	(102)
3. PERFORM(执行)语句	(104)
4. EXIT(出口)语句	(109)
§ 7 停止语句	(110)
STOP(停止)语句	(110)
§ 8 程序设计实例	(112)
第七章 文件基础	(115)
§ 1 文件的处理方法.....	(115)
1. 文件的分类	(115)
2. 文件的查找	(116)
3. 删除处理	(118)
4. 插入处理	(119)
5. 修正处理	(121)
6. 置换处理	(122)
7. 文件的结束处理	(123)
8. 应用	(127)
§ 2 文件介质	(129)
1. 磁带	(129)
2. 磁盘	(129)
3. 软盘	(132)
§ 3 卷的形式	(134)
1. 磁带卷	(135)
2. 磁盘卷	(136)
3. 软盘卷	(137)
§ 4 文件组织	(137)
1. 顺序文件	(137)

2. 索引文件	(139)
3. 相对编址文件	(150)
第八章 输入输出	(154)
§ 1 文件的定义	(154)
1. 顺序文件	(154)
2. 索引文件	(156)
3. 相对编址文件	(158)
§ 2 文件的处理	(161)
1. OPEN (打开)语句	(162)
2. CLOSE(关闭)语句	(165)
3. READ(读)语句	(166)
4. WRITE 语句	(170)
5. REWRITE(重写)语句	(172)
6. DELETE(删除)语句	(174)
7. START(起始)语句	(176)
§ 3 程序设计实例	(180)
1. 例题 1	(180)
2. 例题 2	(185)
第九章 表处理	(193)
§ 1 表定义	(193)
§ 2 表格元素的参照	(197)
1. 下标法	(197)
2. 变址法	(201)
3. SET(置)语句	(202)
4. USAGE IS INDEX(用法是变址)子句	(206)
§ 3 查表	(206)
1. 逐次查表	(207)
2. 二进查表法	(211)
第十章 分类	(218)

§ 1 环境部分	(219)
文件管理段	(219)
§ 2 数据部分	(219)
1. 文件节	(219)
2. 分类文件描述项	(220)
§ 3 过程部分	(220)
1. SORT(分类)语句	(220)
2. RELEASE(释放)语句	(224)
3. RETURN(取回)语句	(225)
4. 程序设计实例	(225)
第十一章 程序库	(230)
§ 1 COBOL 程序库	(230)
§ 2 COPY (复写)语句	(231)
第十二章 报表编制	(233)
§ 1 概述	(233)
1. 报表形态	(233)
2. 程序的形式	(236)
3. 编制报表例	(236)
4. 利用报表编制功能的编码	(239)
§ 2 数据部分的描述	(249)
1. 文件节	(249)
2. 报表节	(250)
3. 报表描述项	(250)
4. 报表栏描述项	(255)
§ 3 处理语句	(274)
1. INITIATE(启动)语句	(274)
2. GENERATE(生成)语句	(274)
3. TERMINATE(结束)语句	(276)

4. USE(使用)语句.....	(278)
5. SUPPRESS(抑制)语句	(279)
§ 4 程序设计实例	(279)
1. 销售月报	(279)
2. 编码例	(284)
附录一 问题解答	(289)
附录二 流程图符号说明	(301)
附录三 COBOL 语言格式一览表	(302)
附录四 COBOL 保留字一览表	(312)

第一章 绪 言

§ 1 COBOL 的特征

近几年来,随着计算机的飞速发展,程序设计语言也迅速地发展起来。它从机器语言、汇编语言到高级语言,即从与机器密切有关的语言,向着独立于机器的面向问题语言变迁。COBOL (Common Business Oriented Language) 语言作为面向问题语言之一,就是专门为事务处理制订的一种通用语言。它以面向问题、互换性为主要目标,且能用接近于英语的形式书写。其主要特征有下面三项:

互换性

随着企业的发展、机械能力的增大,计算机要担负的事务处理内容也在扩大。当要求与功能更强的系统交换信息时,不论使用哪一种计算机,程序亦能照常运行,这就要求语言具有互换性。

描述性

由于经营活动的剧烈变动和扩大,在需要作业务内容修正时,为了能顺利地进行修正、更改,就要求语言描述简明易懂,即描述性要好。

平易性

随着业务的迅速扩展,有时要在短时期内编写较多程序,因此要求不太成熟的程序员也能编制程序。为了缩短培养程序员所需的时间,要求语言有平易性。

作为事务处理通用语言的 COBOL 就是按照上述处理问题及其解决方法的要求考虑的。由于它采用文章形式来书写处理过程,因此编制程序比较容易。

§ 2 COBOL 的历史

1959 年,美国国防部提出了事务处理通用语言的必要性,在使用单位(包括政府机关)、计算机制造商以及其他有关团体的大力赞助下,发展了一种称为 COBOL 的通用语言。

此后,美国数据系统语言委员会(CODASYL: the Conference on Data Systems Language)又不断进行研究,考虑到硬件和软件的进步,对 COBOL 的语言功能陆续作了扩充和修改。已经发表的文本有下面几种:

1960 年 COBOL-60

1961 年 COBOL-61

1963 年 扩充 COBOL-61

1965 年 COBOL(1965 年版)

1968 年 COBOL(1968 年版)

1970 年 COBOL(1969 年版)

1971 年 COBOL(1970 年版)

1973 年 COBOL(1973 年版)

在数据系统语言委员会发表的 COBOL 语言规格的基础上,开展了语言标准化的工作。到目前为止,已制订了如下规格的语言说明书:

1968 年 美国规格 (ANS) COBOL

1972 年 国际推荐规格 (ISO) COBOL

1972 年 日本工业规格 (JIS) COBOL

1974年 改订美国规格 (ANS) COBOL
COBOL 编译程序的编制,就是基于这些语言规格进行的。

§3 语 法 格 式

COBOL 程序中的每种语言成分都有一定的书写格式,这种书写格式就是 COBOL 的语法格式。在 COBOL 语法格式中使用的符号必须遵循一定的规则:

- (1) 划有下线的英语单词一定要书写。
- (2) 没有下线的英语单词可以写,也可以不写。它主要是为了保持文章的完整性,但书写时拼写必须正确。
- (3) 花括号 {}、方括号 []、重复记号……、下线——,这类符号不是 COBOL 语言本身的符号,而是用来描述 COBOL 语言的符号。
- (4) {}、[] 内如有两行以上的说明,则可任选一行书写。
- (5) 紧靠在重复记号……前面的 {} 或 [] 里的内容可以重复书写。
- (6) 在 [] 里的内容是选择性的,程序员可写亦可不写。

例 1

AAA BBB CCC

可有下列两种写法,但含义完全相同:

AAA BBB CCC

AAA CCC

例 2

$\left\{ \frac{AAA}{BBB} \right\} \quad \underline{CCC} \quad \left[\frac{DDD}{EEE} \right]$

可有下面六种不同的写法:

AAA CCC DDD
 AAA CCC EEE
 BBB CCC DDD
 BBB CCC EEE
 AAA CCC
 BBB CCC

例 3

AAA {BBB CCC}...

可有如下的书写例子:

AAA BBB CCC
 AAA BBB CCC BBB CCC
 AAA BBB CCC BBB CCC BBB CCC
 AAA BBB CCC BBB CCC BBB CCC BBB CCC

例 3 的一般形式亦可写成下列形式:

AAA BBB CCC [BBB CCC]...

例 4

AAA {BBB
CCC}...

可有如下的书写例子:

AAA BBB
 AAA CCC
 AAA BBB BBB
 AAA BBB CCC
 AAA CCC BBB
 AAA CCC CCC
 AAA BBB CCC CCC BBB CCC BBB BBB

例 4 的一般形式亦可改写为:

$$\underline{AAA} \quad \left\{ \frac{BBB}{CCC} \right\} \quad \left[\frac{BBB}{CCC} \right] \dots$$

即可展开成下列形式

$$\underline{AAA} \quad \left\{ \frac{BBB}{CCC} \right\} \left[\frac{BBB}{CCC} \right] \left[\frac{BBB}{CCC} \right] \left[\frac{BBB}{CCC} \right] \left[\frac{BBB}{CCC} \right] \left[\frac{BBB}{CCC} \right] \dots$$

问题 有一段按下列一般格式编写的程序, 希指出其语法上的错误(假设文件名、整数、数据名均没有错误)。

一般格式:

FD 文件名

$$\begin{aligned} & \left[\underline{BLOCK} \text{ CONTAINS } [\underline{\text{整数}-1 \text{ TO}}] \underline{\text{整数}} \right. \\ & \quad \left. -2 \left\{ \frac{\underline{RECORDS}}{\underline{CHARACTERS}} \right\} \right] \\ & \left[\underline{DATA} \left\{ \frac{\underline{RECORD} \text{ IS}}{\underline{RECORDS} \text{ ARE}} \right\} \{ \text{数据名} \} \dots \right] \\ & \underline{LABEL} \left\{ \frac{\underline{RECORD} \text{ IS}}{\underline{RECORDS} \text{ ARE}} \right\} \left\{ \frac{\underline{STANDARD}}{\underline{OMITTED}} \right\} \\ & [\underline{RECORD} \text{ CONTAINS } [\underline{\text{整数}-3 \text{ TO}}] \\ & \quad \underline{\text{整数}-4 \text{ CHARACTERS}}]. \end{aligned}$$

一段程序:

FD FILE-1

BLOCK CONTAINS 600 TO 800
DATA RECORD IS DATA-1
LABEL RECORDS IS OMITTED
RECORD 30 CHARACTER

第二章 COBOL 语言成分

§ 1 COBOL 程序的结构

没有结论的文献非常难读,且不易理解。因此我们在编写文献时,应当有系统地归纳叙述在文献中的内容。此时,要设置与内容相应的标题,并把它分为部分、节或段落。COBOL 源程序亦是如此。即,COBOL 源程序是由四个独立的部分(DIVISION)组成,各部分是由几个节(SECTION)组成,而节又由句子集合而成的段落(PARAGRAPH)组成。

各部分中有哪些节和段落,我们将在本章以后说明。这里先介绍组成 COBOL 源程序的四个部分,即标识部分、环境部分、数据部分和过程部分。

标识部分 (IDENTIFICATION DIVISION)

标识部分相当于 COBOL 源程序的标题部分,用于写明程序的名称、程序员的姓名和编写日期等项目。

环境部分 (ENVIRONMENT DIVISION)

环境部分用来说明 COBOL 源程序在编译时所使用的机器组成、目标程序运行时所使用的机器组成以及数据文件和输入输出设备之间的关系等项目。

数据部分 (DATA DIVISION)

数据部分是用来说明作为处理对象的数据文件、在工作单元中定义的数据以及在程序中使用的常量等的数据结构、位数、类型等。

过程部分 (PROCEDURE DIVISION)

过程部分是程序的执行部分, 用以书写处理数据所必需的过程语句。

问题 1 试按顺序叙述组成 COBOL 源程序各个部分的名称, 并简述各部分中描述些什么内容?

问题 2 描述处理过程的部是什么部?

§ 2 字 符 集

1. 字符的种类

COBOL 字符集中的字符是语言成分不可再分的最小单位, 它用以形成 COBOL 的各种语言成分。COBOL 字符集由下列 51 个*字符组成:

(a) 数字(10 个字符)

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

(b) 英文字母(26 个字符)

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P,
Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z

(c) 特殊符号(14 个字符)和空格

+	正号	¥	货币记号	(	左括号
-	负号、连字符	,	逗号	)	右括号
/	斜线	.	句号或小数点	<	小于
*	星号	;	分号	>	大于
=	等号	"	引号	␣	空格

2. 分隔符

* 如日本的某些机种还引入假名字符——译注