



Cobol

程序 设计 基础

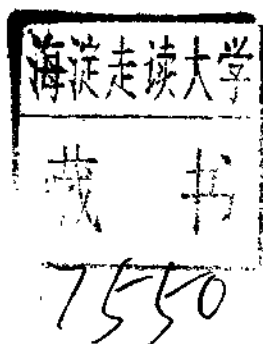
王永庆

西安交通大学出版社

TP312
WYB1

COBOL 程序设计基础

王 永 庆



西安交通大学出版社

内 容 提 要

根据ISO COBOL-78的规定,本书系统地介绍了COBOL语言及其程序设计方法。全书分为十章,其中包括:COBOL程序的结构、文件的组织与处理、数据的算术运算与传送、表处理、排序以及子程序、分支、循环程序设计等。

本书是作者在大学教学讲义以及各种干部进修班多次讲课讲稿的基础上写成的,内容深入浅出,通俗易懂,并配有较多的例子。

本书读者对象是COBOL语言的初学者,可作为大专院校的教材以及从事计算机应用的技术人员、管理人员的自学用书。

COBOL 程序设计基础

王 永 庆

责任编辑 房立民

*

西安交通大学出版社出版

(西安市咸宁路28号)

西安交通大学出版社印刷厂印装

陕西省新华书店发行 各地新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 12.625 字数 317 千字

1988年9月第一版 1988年9月第一次印刷

印数 1-4,000

统一书号 15340·080 定价 2.10 元

前 言

COBOL 语言是一种用于数据处理的高级程序设计语言，它广泛地应用于经济管理、财务管理、图书资料管理、银行业务、交通运输等许多领域中。目前，随着计算机应用的普及，要求使用、掌握 COBOL 语言的人越来越多，编者把这本书奉献给广大读者，愿它能为您的学习以及 COBOL 语言的推广、应用尽一点力量。

COBOL 语言中的规则比较繁琐、整体性强、要求记忆的内容较多，初学者往往感到难以掌握或者不会应用。针对这一情况，本书在写法上力求通俗易懂，通过大量的例子引出概念，说明规则的意义和使用方法；在内容的安排上努力做到由浅而深，难点分散，把 COBOL 语言的基本内容与程序设计的方法密切地结合起来，使读者能尽早地编制程序，在实践中加深理解，不断提高解决实际问题的能力。

全书分为十章，一至四章为基本部分，学习后就可以编制完整的 COBOL 程序，解决较简单的数据处理问题；第五章与第七章介绍程序设计的基本方法；第六章介绍数据组织及描述的较高技术，以及索引文件、相对文件的组织及处理方法；第八章介绍表处理；第九章介绍排序与合并；第十章介绍字符串的处理。初学者可以只学习前面五章，熟练掌握后再学习后面的内容。

在本书编写过程中，魏恒义同志参加了方案的讨论、编写并调试了例题程序。

施鸿宝、张金昌教授以及冯聿华同志审阅了全书，提出了许多宝贵意见，西安交通大学计算机系的领导、软件教研室的同志们以及徐崇安、张孝成、兰永平等同志给予了支持和帮助，在此

表示衷心感谢。

由于作者水平有限，书中缺点和错误难免，敬请读者批评指正。

编 者

1986年3月

目 录

第一章 基本概念	(1)
§ 1. 计算机的简单介绍	(1)
1.1 计算机的基本结构	(1)
1.2 计算机软件	(5)
§ 2. COBOL 语言的特点	(8)
§ 3. 基本符号和保留字	(11)
3.1 基本符号	(11)
3.2 保留字	(13)
§ 4. 常数和数据名	(14)
4.1 常数	(14)
4.2 数据名	(17)
§ 5. 记号约定	(18)
习题	(18)
第二章 COBOL 程序的结构	(20)
§ 1. 标识部	(22)
§ 2. 环境部	(24)
§ 3. 数据部	(25)
3.1 层号 77	(26)
3.2 PICTURE 99...9	(26)
§ 4. 过程部	(27)
4.1 ACCEPT (接收) 语句	(28)
4.2 DISPLAY (显示) 语句	(28)
4.3 MOVE (传送) 语句	(29)
4.4 GO TO (转向) 语句	(29)

4.5 STOP (停止)语句	(30)
4.6 COMPUTE (计算) 语句	(30)
4.7 IF (如果) 语句	(31)
§ 5. COBOL 程序的书写格式	(32)
5.1 程序纸的格式	(33)
5.2 书写源程序时的注意事项	(34)
习题	(35)
第三章 文件的初步介绍	(37)
§ 1. 文件的概念	(37)
1.1 文件和记录	(37)
1.2 顺序文件	(39)
§ 2. 文件存贮设备的指定	(39)
§ 3. 文件的描述	(41)
3.1 文件属性描述	(41)
LABEL (标号)子句	(42)
VALUE OF(标号值)子句	(43)
RECORD (记录长度)子句	(43)
DATA RECORD(数据记录)子句	(44)
3.2 记录描述	(45)
3.3 数据项描述	(47)
PICTURE(图形)子句	(47)
3.4 记录域	(65)
§ 4. 顺序文件的输入—输出	(67)
4.1 OPEN(打开)语句	(67)
4.2 CLOSE (关闭) 语句	(69)
4.3 READ (读) 语句	(69)
4.4 WRITE (写)语句	(70)
4.5 REWRITE (重写) 语句	(73)
§ 5. 建立初始数据文件	(75)

§ 6. 程序举例	(78)
例1. 计算学生的平均成绩	(79)
例2. 打印格式的控制	(81)
例3. 工资计算	(82)
习题	(85)
第四章 数据的算术运算和传送	(87)
§ 1. 标识符及数据项的对应	(87)
1.1 标识符	(87)
1.2 数据项的对应	(90)
§ 2. 数据的算术运算	(91)
2.1 ADD (加) 语句	(91)
2.2 SUBTRACT (减) 语句	(96)
2.3 MULTIPLY (乘) 语句	(99)
2.4 DIVIDE (除) 语句	(101)
2.5 COMPUTE (计算) 语句	(103)
§ 3. 数据的传送	(104)
3.1 基本项的传送	(104)
3.2 组项传送	(108)
3.3 对应项传送	(110)
3.4 各种类型数据项间传送规则小结	(111)
§ 4. 工作单元及初值	(111)
4.1 单个工作单元的定义和描述	(113)
4.2 成组工作单元的定义和描述	(113)
4.3 VALUE (初值) 子句	(114)
§ 5. 程序举例	(116)
例1. 打印健康状况表	(116)
例2. 统计商品的销售情况	(121)
习题	(125)
第五章 程序的分支和循环	(128)

§ 1. 分支程序设计	(128)
1.1 分支的概念	(128)
1.2 条件	(130)
关系条件	(130)
类别条件	(133)
符号条件	(134)
复合条件	(135)
1.3 IF (如果) 语句	(137)
§ 2. 循环程序设计	(145)
2.1 循环的概念	(145)
2.2 循环程序的编制方法	(145)
GO TO (转向) 语句	(145)
ALTER (修改) 语句	(148)
PERFORM (执行) 语句	(149)
EXIT (出口) 语句	(165)
§ 3. 程序举例	(171)
例1. 计算青年工人工资的增长率	(171)
例2. 从学生成绩文件中找出成绩最高和最低者	(176)
例3. 根据身高、体重测试人的胖瘦程度	(179)
习题	(185)
第六章 文件的进一步介绍	(191)
§ 1. 索引文件	(191)
1.1 索引文件的概念	(191)
1.2 索引文件的存取方式	(194)
1.3 索引文件在环境部的描述	(195)
SELECT 和 ASSIGN (指定存贮设备) 子句	(196)
ORGANIZATION (组织方式) 子句	(196)
ACCESS (存取方式) 子句	(196)
RECORD KEY (记录关键字) 子句	(197)

1.4	索引文件的输入—输出	(198)
	OPEN(打开)和CLOSE(关闭)语句	(198)
	WRITE(写)语句	(198)
	READ(读)语句	(201)
	START(开始)语句	(203)
	REWRITE(重写)语句	(206)
	DELETE(删除)语句	(208)
§ 2.	相对文件	(210)
2.1	相对文件的概念	(210)
2.2	相对文件的存取方式	(211)
2.3	相对文件在环境部的描述	(212)
	SELECT和ASSIGN(指定存贮设备)子句	(212)
	ORGANIZATION(组织方式)子句	(212)
	ACCESS(存取方式)子句	(212)
	RELATIVE KEY(相对关键字)子句	(213)
2.4	相对文件的输入—输出	(213)
§ 3.	数据项描述的较高技术	(224)
3.1	USAGE(用法)子句	(225)
3.2	JUSTIFIED(对位)子句	(229)
3.3	SIGN(符号)子句	(231)
3.4	BLANK WHEN ZERO(遇零置空)子句	(232)
3.5	REDEFINES(重定义)子句	(233)
3.6	RENAMES(重命名)子句	(237)
§ 4.	多记录格式文件	(241)
§ 5.	文件的缓冲区	(245)
5.1	物理记录的概念	(245)
5.2	物理记录长度的指定	(247)
§ 6.	内存区的共享	(248)
§ 7.	程序举例	(250)

例1. 用卡片文件修改磁带文件, 在磁盘上生成一个相对文件	(250)
例2. 银行存款、取款、建立新户头程序	(254)
习题	(258)
第七章 子程序	(261)
§ 1. 子程序的调用	(262)
§ 2. 子程序的编制方法	(267)
2.1 子程序的过程部	(267)
2.2 子程序的数据部	(269)
§ 3. 程序举例	(270)
例1. 科研成果的综合评价	(270)
例2. 统计产品的产量、产值及总用料量	(275)
习题	(279)
第八章 表处理	(281)
§ 1. 表的概念	(281)
§ 2. OCCURS (重现) 子句	(284)
2.1 定义一个定长表	(284)
2.2 定义一个变长表	(285)
2.3 多维表	(286)
2.4 二点限制	(289)
§ 3. 表元素的引用	(289)
§ 4. 表的初值	(292)
§ 5. 程序举例	(294)
例1. 统计人口	(294)
例2. 从教师文件中找出 50 岁以上的女教授名单	(298)
例3. 文化程度普查	(300)
习题	(307)
第九章 排序与合并	(309)

§ 1. 排序	(309)
1.1 SORT (排序)语句	(310)
1.2 排序工作文件	(321)
1.3 SORT (排序)语句的使用规则	(322)
§ 2. 合并	(325)
§ 3. 程序举例	(326)
例1. 对学生成绩文件进行排序	(326)
例2. 使用输入、输出过程对学生成绩文件排序	(328)
例3. 把两个学生成绩文件合并为一个文件	(330)
习题	(332)
第十章 字符串的处理	(334)
§ 1. 字符串的统计并替换	(334)
1.1 统计某个字符或较小字符串的个数	(334)
1.2 对某些字符或字符串进行替换	(338)
1.3 统计并替换	(341)
§ 2. 字符串的接连	(343)
§ 3. 字符串的分解	(346)
§ 4. 程序举例	(352)
例1. 统计 COBOL 程序中语句的条数	(352)
例2. 按学号查询学生文件	(354)
习题	(356)
附录	(358)
附录 1 COBOL 保留字	(358)
附录 2 EBCDIC 码——ASCII 码对照表	(362)
附录 3 ISO COBOL-78 语言格式表	(365)
参考资料	(391)

第一章 基本概念

§ 1 计算机的简单介绍

自 1946 年第一台电子计算机 ENIAC 问世以来, 计算机经历了电子管、晶体管、集成电路以及大规模集成电路四个发展阶段。无论在运算速度, 还是在可靠性、存贮容量等方面都取得了惊人的进展, 获得了极其广泛的应用, 成为二十世纪科学技术的卓越成就之一。目前, 计算机的发展趋势可以概括为四个方面: 巨型机、微型机、计算机网络、智能模拟, 以及相应的软件工程的开发。

1.1 计算机的基本结构

计算机是存贮和处理信息的机器。为此, 它必须有输入、存贮、运算、输出以及控制这些过程的功能, 并有相应的设备与之对应。图 1-1 给出了电子计算机的基本结构。

其中, $\longrightarrow$ 表示信息流动方向, $\dashrightarrow$ 表示控制信号流动方向。

(1) 控制器

控制器是整个计算机的指挥中心, 它通过向计算机的各个部分发出控制信号使计算机自动地、协调地工作。控制器对计算机进行控制的依据是人们向它发出的命令, 人们把要计算机做的事情用一组有序的命令 (即程序) 送入到计算机中, 告诉它应该先做什么、后做什么, 如何处理可能遇到的各种情况等。控制器根据这些命令指挥各部分协调地工作。

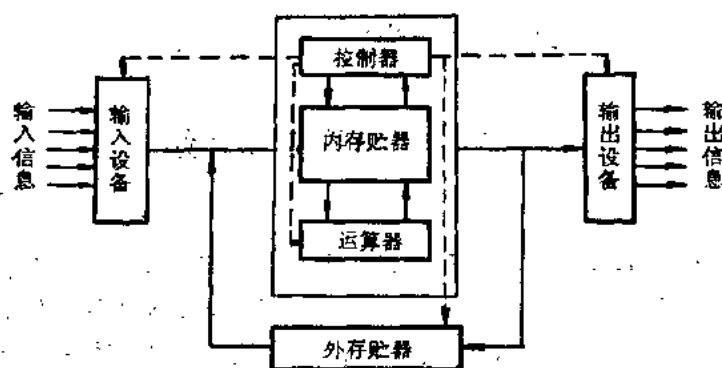


图 1-1 计算机的基本结构

(2) 运算器

运算器用于完成各种算术运算（加、减、乘、除）、逻辑运算以及其他操作。在运算过程中，运算器不断地从内存贮器取得信息，并把处理结果再存贮到内存贮器中。

控制器、运算器以及下面将要介绍的内存贮器是计算机的主要组成部分，通常把这三部分装在一个机柜内，称为计算机的**主机**。其中，控制器和运算器合称为**中央处理部件**，简称为 CPU (Central Processing Unit)。

(3) 存贮器

存贮器是用于存贮信息的记忆装置。

存贮器分为**内存贮器**（简称内存或主存）和**外存贮器**（简称外存或辅存）两类。

内存贮器是放在计算机主机内部的存贮器。根据其构成器件不同，内存贮器分为磁芯存贮器、半导体存贮器和磁膜存贮器等，目前用得较多的是磁芯存贮器。内存贮器象一座大旅馆，由许多存贮单元（房间）组成，每一个存贮单元都有一个编号（房

间号码)，利用编号可以从许多存贮单元中找出所需要的单元来，称这些编号为**地址**。在多数计算机中，一个存贮单元只能存贮一个字符（一个英文字母或者一位数字等），称为一个**字节**。几个连续排列的字节叫做**字**，一个字一般包括四个字节。内存贮器中所包含的字节（或字）的总个数称为**内存容量**。

内存贮器具有存取速度快、可靠性高的优点。但是，它的存贮容量是有限制的，不可能容纳全部信息，通常只是把急待处理的信息放在内存贮器中，而把暂时不用或者需要长期保存的信息存贮在外存贮器上。

外存贮器是位于计算机主机外部的存贮器。其特点是存贮容量大，但存取速度较慢，每当计算机要对位于外存贮器上的信息进行处理时，需要首先把信息从外存贮器上输入到内存贮器中来，然后才能处理。

目前使用较多的外存贮器有磁盘、磁带等。

1. 磁盘存贮器

磁盘是涂有磁性材料的扁平圆盘，信息按一定规则记录在盘面的磁道上，盘的两面都可使用。通常把若干个磁盘叠起来装在一根轴上构成一个磁盘组，以组为单位使用。如图 1-2 所示。

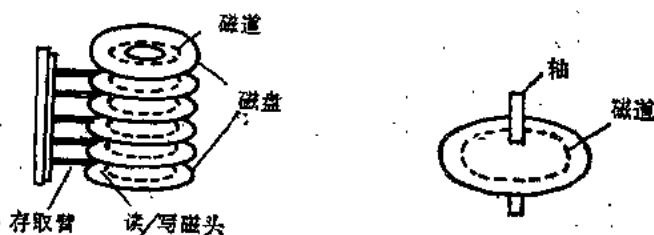


图 1-2 磁盘

磁盘存贮器的特点之一是存贮容量大，一般一个磁盘组可以记录两亿个字符的信息，另外，由于可以根据需要更换磁盘组，因此其存贮容量能扩充到无限大。磁盘存贮器的另一个特点是，不仅可以顺序地存取所记录的信息，而且还可以随机地存取记录在磁盘上任何位置的信息。

近几年又发展起来一种称为软磁盘的存贮器，常用的有8英寸和5英寸两种。这种磁盘体积小、轻便、便于携带，但其存贮容量不如硬磁盘大，多用作微型计算机的外部存贮器。

2. 磁带存贮器

磁带与通常的录音带类似，是在塑料带上涂上一层磁性物质制成的。一般为半英寸宽，2400英尺长。

磁带记录数据的密度高、容量大，每英寸可记录1600~6250个字符。但其存取速度比磁盘慢，而且只能顺序存取，通常用于记录需要长期保存的信息。

无论是内存贮器还是象磁盘、磁带这样的外存贮器都有一个共同的特点，当把某个存贮位置上的信息“取走”后，那个位置仍然有那个信息，只有在把新的信息送入后，原来存在那里的信息才被替换。例如，设A和B分别代表内存中两个存贮位置，当把A处的信息送到B处后，B处原有的信息被A处的信息替换，而A处仍保留原来的信息不变。磁盘、磁带上的信息也是这样，当把存于磁盘或磁带上的某些信息输入到内存后，这些信息在磁盘或磁带上仍然存在。

(4) 输入—输出设备

为了让计算机进行信息处理，首先必须把必要的信息（待处理的数据以及指示进行何种处理的命令）送入到计算机的内存中，这种把信息从计算机外部送入计算机内存中的过程称为输入。输入时所使用的设备称为输入设备。常用的输入设备有键盘、卡片阅读机、纸带阅读机等。

计算机的输入方法中，比较有代表性的是穿孔卡片法。卡片

是一种专用的硬纸片，每张卡片上有 12 行、80 列。通过在同一列的不同行上打孔表示一个字符，一张卡片最多能记录 80 个字符。需要向计算机输入的信息先穿孔在卡片上，然后再把卡片叠放在卡片阅读机上输入到计算机内存中。卡片的形状如图 1-3 所示。

计算机对输入的信息进行处理后，就需要把处理结果送出来，这种把计算机内存中的信息送到外部设备上的过程称为**输出**，用于输出的设备称为**输出设备**。常用的输出设备有打印机、显示终端、绘图仪等。

有些设备能兼任输入、输出两方面的工作。例如电传打字机、键盘显示终端等。另外，上面讲到的磁盘和磁带设备也都是既可以用于输入，也可以用于输出的。

1.2 计算机软件

上面介绍的各种部件都是计算机的“硬”设备，称为计算机的**硬件**。在计算机系统中还有另外一种设备，它们是存放在存储设备上的程序系统，如果没有它们，计算机同样不能高效地工作，由于这些程序系统不象计算机硬件那样看得见、摸得着，因此称它们为计算机的“软”设备或**软件**。

按功能划分，软件有以下几类：

(1) 面向计算机用户的软件

人们用计算机解决实际问题时，必须告诉计算机“要做什么？”以及“怎样做？”。但是，人们怎样将自己的意图告诉计算机呢？正象人与人之间交流思想需要使用某种语言一样，人与计算机之间的信息交流也必须使用某种“语言”。

在计算机问世的初期，人与计算机交流信息用的是机器语言，机器语言是一串二进制编码。由于这种语言是在设计计算机时就规定下来并通过具体线路实现了的，因此，计算机知道每种编码的含义以及要做什么工作。人们只要按照规定将自己的意图