

程 序 设 计

(IBM/360系统)

上海人民出版社

程 序 设 计

(IBM/360 系统)

[美] C. B. 杰 曼 著

巴 益 久 译

上 海 人 民 大 学 出 版 社

PROGRAMMING THE IBM/360

Clarence B. Germain

PRENTICE-HALL, INC.

1967

程 序 设 计

(IBM/360 系统)

巴 益 久 译

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海群众印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 22.5 字数 309,000

1975年7月第1版 1975年7月第1次印刷

统一书号: 13171·122 定价: 1.75 元

译者序

在毛主席的革命路线指引下,在党的领导下,无产阶级文化大革命以来,我国工人阶级坚决贯彻执行独立自主、自力更生的方针,破除迷信,解放思想,打破了帝国主义和社会帝国主义的垄断、封锁,自行设计制造了百万次集成电路通用数字计算机和一套适用的程序系统,为我国的经济建设、国防建设和科学研究提供了有力的计算工具。

为了使我国广大读者对国外的大型通用数字计算机的性能和能力得到初步的了解,批判地吸收这类机器使用的各种程序设计语言和操作系统中某些有益的东西,我们翻译了《程序设计(IBM/360系统)》一书。该书从程序设计的要求出发,对 IBM-360 系统各种型号计算机的工作原理、通用指令、输入输出的组织、操作系统等作了扼要的叙述,并着重介绍了 PL/1, FORTRAN, COBOL, ASSEMBLER 四种程序设计语言,具有一定的参考价值。

原书是直接为 IBM 公司服务的,其目的是让读者学会使用 IBM 公司的机器,看懂 IBM 公司所附于各种型号机器的有关资料。因此,有很多地方只能使读者知其然而不知其所以然,突出的是第十六、十七章关于磁盘操作系统(DOS)和操作系统(OS)的宏指令。还有许多地方只讲使用,缺乏细节,更欠系统,介绍四种程序设计语言的章节就是如此。在腐朽的资本主义社会中,计算机被用来为资产阶级利益服务,书中所举许多例子,无非是计算利息、偿还债务、进行买卖之类,对我国读者是比较陌生的,但为了使读者了解程序的具体编制,我们都未加更动地照译了出来,务必请读者注意。

在翻译过程中,我们遵照“洋为中用”的原则,删去了原书中一些与主题内容无关的(主要是前三章)和我国读者不需要的部分,将原来的十九章压缩为十七章,并改正了原书中一些已发现的技术性

错误。关于术语词汇的译名，国内还没有统一的，我们按照习惯使用，并在第一次出现时加附原文。译文中存在的错误和不妥之处，希望广大读者指正。

目 录

第 一 章 引 论	1
1.1 IBM 穿孔卡片	1
1.2 字节、字和场	1
1.3 字母-数字信息	4
1.4 ASCII 代码	5
1.5 寄存器	6
1.6 控制	7
1.7 IBM-360 计算机系统和控制台	7
第 二 章 指令	12
2.1 IBM-360 的指令	12
2.2 定点数	13
2.3 定点指令	14
2.4 转移	19
2.5 监督程序	22
2.6 SS (存贮器-存贮器)格式	27
2.7 装配数据	29
2.8 十二转换	30
2.9 十进制算术	32
2.10 中断	35
2.11 PSW	37
第 三 章 输入-输出程序设计	39
3.1 输入-输出的基本概念	39
3.2 传送数据的速度	42
3.3 通道程序	43
3.4 CPU 和通道之间的连接	46
3.5 中断	49
3.6 状态字节和断定状态字节	51

3.7	例子	53
3.8	程序的初始输入	57
3.9	CCW	58
3.10	通道状态字节	60
3.11	开始输入-输出(SIO)	62
3.12	停止输入-输出(HIO)	65
3.13	查询通道(TCH)	66
3.14	查询输入-输出(TIO)	67
3.15	输入-输出中断	69
第 四 章 输入-输出设备		72
4.1	接口	72
4.2	2501 型卡片阅读机	75
4.3	2520 型卡片穿读两用机	78
4.4	1442 型卡片穿读两用机	82
4.5	2540 型卡片穿读两用机	85
4.6	1052 型控制台打字机	91
4.7	宽行打印机	94
4.8	磁带机	99
4.9	各种磁带机的功能	105
4.10	2311 型磁盘存储器	112
4.11	直接存取装置中的数据组织	115
4.12	DASD 的命令码	118
4.13	DASD 的状态字节和断定状态字节	127
4.14	其他类型的直接存取装置	130
第 五 章 补充指令		133
5.1	浮点数	133
5.2	浮点指令	134
5.3	对半字执行运算的指令	138
5.4	RS 格式的指令	139
5.5	SI 格式的指令	140
5.6	逻辑指令	141
5.7	转移指令	143

5.8	移位指令	145
5.9	其他的补充指令	147
5.10	特权指令	149
5.11	存贮保护手段	150
5.12	程序中断	151
5.13	其他类型的中断	154
5.14	重编码指令	155
5.15	编辑	157
5.16	执行指令	161
第 六 章 程序设计的某些问题		163
6.1	程序和框图	163
6.2	子程序	167
6.3	磁带文件	168
6.4	记录分块	172
6.5	直接存取装置的文件	175
6.6	索引连续的数据组	183
6.7	程序设计语言	189
6.8	控制程序	192
6.9	系统服务性程序	193
6.10	操作系统	194
6.11	DOS. 赋予输入-输出设备符号名	196
6.12	DOS 中的作业控制	198
6.13	TOS 和 BOS 系统	206
6.14	OS 控制卡片	209
6.15	编目过程	212
6.16	数据定义	215
第 七 章 PL/1 引论		219
7.1	PL/1	219
7.2	语法	222
7.3	原始数据	225
7.4	常数和变量	228
7.5	控制程序的数据	231

7.6	算术表达式	231
7.7	赋值语句	234
7.8	程序控制	235
7.9	表格控制的输入-输出	237
7.10	程序例子	238
7.11	比较操作	240
7.12	数据控制的输入-输出	242
7.13	DISPLAY 语句	244
7.14	编辑控制的输入-输出	244
7.15	文件打印	248
第 八 章 怎样用 PL/1 语言编写程序		250
8.1	构作函数	250
8.2	ON 语句	251
8.3	逻辑操作	255
8.4	关键字	258
8.5	下标	259
8.6	初值	262
8.7	标号变量	264
8.8	组(DO 组)	265
8.9	DO 语句	268
8.10	输入-输出表格中注下标的方法	270
8.11	结构	272
8.12	重复定义	275
8.13	记录式输入-输出	277
8.14	属性移到括号后	281
第 九 章 PL/1 语言中更为复杂的元素		283
9.1	形象指明	283
9.2	伪变量	287
9.3	具有缓冲的输入-输出	288
9.4	GET 和 PUT STRING 语句	294
9.5	一般分程序	295
9.6	函数	297

9.7	过程子程序	300
9.8	ENTRY 语句	302
9.9	磁盘输入-输出	304
9.10	存贮分类	306
第 十 章 FORTRAN 引论		308
10.1	FORTRAN	308
10.2	用 FORTRAN 编写程序	309
10.3	常数和变量	312
10.4	算术表达式	315
10.5	赋值语句	318
10.6	控制语句	319
10.7	数据输入-输出	321
10.8	FORMAT 语句	323
10.9	输入数据的格式	326
10.10	例子	327
第十一章 FORTRAN 语句的补充		330
11.1	字母-数字数据的格式	330
11.2	格式说明元的重复	333
11.3	格式的补充资料	336
11.4	下标	339
11.5	DO 语句	341
11.6	其他语句	344
11.7	磁带和磁盘的使用	349
11.8	输入-输出表中注下标的方法	352
11.9	NAMelist 语句	353
第十二章 FORTRAN 中更为复杂的元素		356
12.1	复变量	356
12.2	逻辑数据和逻辑语句	358
12.3	语句-函数	360
12.4	子程序-函数	363
12.5	子程序	367
12.6	COMMON 语句	373

12.7	初值的给定	377
第十三章	COBOL 引论	379
13.1	商业课题的程序设计	379
13.2	COBOL 程序	380
13.3	名	385
13.4	标识部	388
13.5	环境部	389
13.6	数据部	392
13.7	记录说明	394
13.8	编辑形象指明	401
13.9	下标	403
13.10	过程部	405
13.11	输入-输出	409
13.12	算术运算	413
13.13	条件语句	415
13.14	程序例子	417
第十四章	COBOL 的补充资料	423
14.1	条件检验	423
14.2	名的断定	426
14.3	PERFORM 语句	428
14.4	过程部的补充语句	432
14.5	声明	436
14.6	磁盘文件	438
14.7	索引连续文件	438
14.8	例子	441
14.9	直接存取文件	442
14.10	相对编址的文件	444
14.11	输入-输出控制	445
14.12	子程序	446
14.13	F 级 COBOL	451
第十五章	汇编语言	452
15.1	用符号地址的程序设计	452

15.2	例子	454
15.3	IBM-360 的汇编语言	458
15.4	例子的继续	461
15.5	项和表达式	463
15.6	USING 指令	466
15.7	机器指令	468
15.8	常数	472
15.9	地址常数	477
15.10	数据定义	478
15.11	控制翻译的语句	480
15.12	地址计数器	483
15.63	程序分节	485
第十六章	DOS 宏指令	490
16.1	输入-输出程序设计	490
16.2	DOS 中文件的定义	491
16.3	连续文件的宏指令	492
16.4	DTFCD 宏指令	497
16.5	DTFPR 和 DTFMT 宏指令	501
16.6	虚构节的使用	506
16.7	DTFSD 宏指令	512
16.8	DTFCN 和 DTFSR 宏指令	515
16.9	工作文件	519
16.10	DTFDA 宏指令	522
16.11	DTFIS 宏指令	529
16.12	IOCS 的模块	536
16.13	IOCS 的物理级	542
16.14	例子	546
16.15	连接区	548
16.16	管理程序的宏指令	550
16.17	程序间的连接	553
16.18	递归程序	558
16.19	宏定义的语言	562
第十七章	OS 宏指令	566

17.1	操作系统 (OS)	566
17.2	输入-输出	566
17.3	数据控制块	568
17.4	程序执行时 DCB 的说明	573
17.5	依次存取法的缓冲结构	575
17.6	QSAM	578
17.7	QISAM	584
17.8	几个例子	590
17.9	基本存取法的缓冲结构	596
17.10	BSAM	597
17.11	BISAM	604
17.12	BDAM	607
17.13	管理程序的宏指令	613
17.14	最简单的程序间连接	617
17.15	动态程序连接	619
附录 A	代码	622
附录 B	指令表	627
附录 C	输入-输出	643
附录 D	处理机的基本资料	647
附录 E	PL/1 语言的基本资料	652
附录 F	FORTRAN 的基本资料	664
附录 G	COBOL 的基本资料	673
附录 H	监督程序	680
附录 I	控制字符	688
附录 J	汇编语言的基本资料	689
附录 K	DOS 的基本资料	694
附录 L	OS 的基本资料	701

第一章 引 论

1.1 IBM 穿孔卡片

图 1.1 是一张 IBM 穿孔卡片(或称 IBM 卡片)。卡片长 $7\frac{3}{8}$ 英寸, 宽 $\frac{3}{4}$ 英寸, 划分成 80 列, 12 行。列从左往右编号, 依次为 1—80, 行从上向下编号, 依次为 12, 11(或 X), 0, 1, 2, ……., 9。卡片上共有 $80 \times 12 = 960$ 个位置, 每个位置上均可穿一个矩形孔。卡片每一列上的孔代表一个字符。

字符分数字、字母和专用字符三种。图 1.1 表示的是穿孔卡片经常使用的 63 个字符的穿孔(即代码)组合, 包括空格在内。但总共有表示 256 个不同字符的代码, 见附录 A。

第 12, 11 和 0 行的孔叫区孔, 其他行的孔叫数字孔。

从图 1.1 看出, 数字只需用一个孔表示, 字母需用两个孔, 专用字符或者用空白, 或者用一个孔(例如 &, -), 或两个孔(例如 /, = 等), 或三个孔(例如 \$, + 等)。如果 256 个代码都要穿孔, 那末, 有些字符在一列上需用到六个孔。

卡片上含有信息单位(例如日期、地址等)的连续的几列称为卡片的场。如果卡片上穿数, 为了节省地方, 数的符号一般穿在该数低位那一列的区孔上。第 12 行有孔表示数是正的, 第 11 行有孔表示数是负的。第 11 行和 12 行都没有孔表示无符号的数。无符号的数看作是正数。

使用标准穿孔卡片的设备通常称为单位记录装置。

1.2 字节、字和场

由 IBM-360 计算机加工的最小信息单位称为字节 (byte), 一

个字节由九个二进制位组成: 八位表示信息, 一位是偶么校验位。偶么校验位不受程序员支配, 而由专用线路产生。IBM-360 系统采用奇数校验, 即一个字节(九位)中应有奇数个 1, 否则就算出错。每次在机器内传送某个字节时都要进行偶么校验。

IBM-360 存贮器的容量是以字节为单位的, 360 存贮器许可的最大容量为 16777216 (16^9) 字节; 一般为 16384 或 32768 字节。每个存贮字节(单元)都有一个编号, 称为地址, 地址一般写成十六进制形式, 用六个十六进制数字表示。例如, $16383_{10} = 003FFF_{16}$ 。

下面介绍 IBM-360 中使用的场、字、半字、双字的概念。

场(Field) 这是一组连续的字节。场内的字节数定义为场的长度。场内最左边(高位)字节的地址便是场的地址。例如, 在 757—760 单元中保存信息 \$872, 这个场的地址为 757, 是保存字符 \$ 的单元。

字 这是一组四个连续的字节, 并且最左边字节的地址为 4 的倍数。例如, 764、765、766 和 767 字节组成一个字。313、314、315 和 316 几个字节不组成字, 因为 313 不是 4 的倍数。416、417、419 和 420 也不组成字, 因为这些字节不是分布在连续的单元中。左边字节的地址就是字的地址, 例如 764。

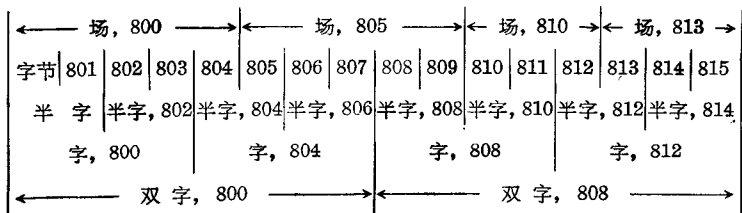


图 1.2 场、字节、字、半字和双字

半字 这是一组两个连续的字节, 并且高位字节的地址为 2 的倍数。左边字节的地址就是半字的地址。

双字 这是一组八个连续的字节, 并且左边字节的地址为 8 的倍数。左边字节的地址就是双字的地址。

图 1.2 上示出了字、双字、半字、场和字节。一个字节内各位的

编号从左向右为 0 到 7。例如, 包含字母 A (A 等于十六进制中的 C1) 的字节可以表示成下面的形式:

	0	1
位 的 值	1100	0001
位 的 编 号	0123	4567

一个字内各位的编号为 0—31, 半字为 0—15, 双字为 0—63。

1.3 字母-数字信息

电子数字计算机使用的字符(character)共有三类:

数 字	0 1 2 9
字 母	Aa Bb Zz
专用字符	. , = + 空格 ; ;

字母-数字信息这个术语既指数字, 也指字母和专用字符。为了方便起见, 空格常用字母“b”表示^①。某台设备所使用的全部字符称为该设备的字符表或字母表。

如果不计偶么校验位, 一个字节由八位组成, 故只用一个存储单元就可表示 $2^8=256$ 个不同的字符。每个字符的代码以两个十六进制数字的形式表示, 对人来说是最简单也是最方便的。这里, 左边的一个(高位)十六进制数字称为字符表示法的信息区部分, 简称区, 而低位十六进制数字称为数字部分, 简称数字。下表列出了 IBM-360 中经常使用的一些字符及其代码表示。完整的字符一览表及其表示(共 256 个)见附录 A。因此, 当我们说字母 I 的代码是 C9 时, 这意味着字母 I 的二进制表示是 11001001。从表中可以看出, 从 0 到 9 各个数的编码为 F0 到 F9, 其中 0—9 放在数字部分。

虽然某些穿孔机可以使用所有的 256 个字符, 但大多数打印机(解释机、打字机、宽行打印机)仅限于使用 39 到 88 个字符, 其中包括 10 个十进制数字、26 个大写字母和一些常用的专用字符。

^① 在一些中文资料中采用 □ 代表空格——译者注。