

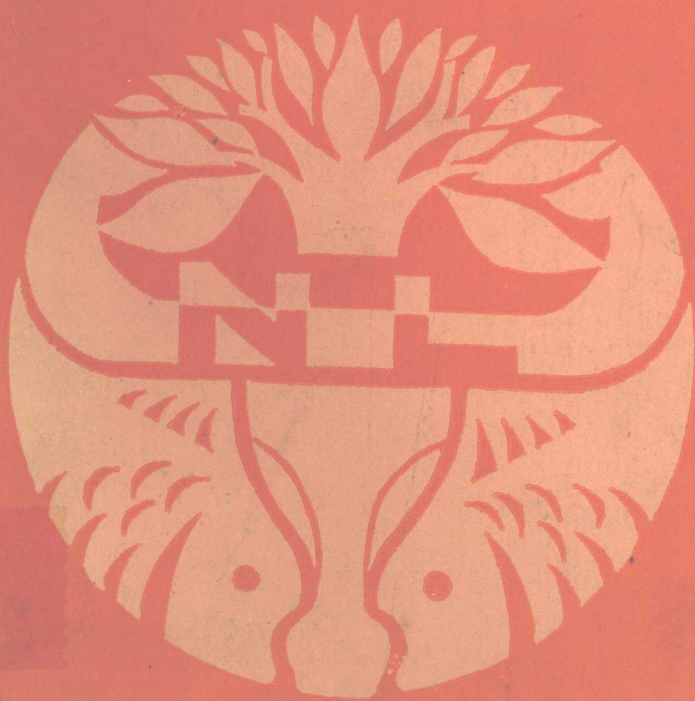
BASIC 语言

● 许铭昭 主编

● 农林牧渔专业用

● 高等教育出版社

——全国高等农林专科统编教材



全国高等农林专科统编教材

BASIC 语言

许铭昭 主 编

高等教育出版社

内 容 提 要

本书以 Apple-Ⅱ 微机及 CEC-Ⅰ 中华学习机为背景讲授 BASIC 语言的程序设计,并兼顾 IBM-PC 微机. 内容包含农林学科的常用算法和应用软件,还介绍了汉字管理系统和文件管理方法.

本书内容简明实用,通俗易懂,有较多的例题和习题,书末附有上机实习指导.

本书可供高等农村专科学校作为教材,也可供中学教师、中专和高等学校其他专业的师生参考.

全国高等农林专科统编教材

BASIC 语言

许铭昭 主编

高等教育出版社出版

高等教育出版社照排中心照排

新华书店总店北京科技发行所发行

天津新华印刷一厂印装

*

开本 787×1092 1/16 印张 13.25 字数 320 000

1990年9月第1版 1990年9月第1次印刷

印数 0001—8090

ISBN7-04-003180-9/TP·75

定价 2.45 元

前 言

本书是全国高等农林专科学校统编教材,是根据 1988 年 8 月全国高等农林专科基础课程教材委员会扩大会议制定的教学大纲编写的。主要内容为 BASIC 语言的程序设计。为方便授课时数不同的各类学校使用,教材按基本 BASIC,磁盘操作系统,汉字管理系统和应用程序等顺序编排。时间分配大致是:

讲授第一章至第七章,即基本 BASIC 部分的内容,约需 36 学时;

讲授第一章至第八章,第十章和第十一章,即基本 BASIC 部分的内容加上磁盘操作和汉字管理系统,约需 54 学时;

讲授全部内容,约需 72 学时。

根据当前国内各大专院校现有计算机的情况,本书以 APPLE-Ⅱ 及其兼容的 CEC-Ⅰ 中华学习机为背景讲授 BASIC 语言,并兼顾 IBM-PC 微机。编写时,力求使内容达到简明、实用;注意介绍农林学科的常用算法和应用程序;并介绍了 APPLE-Ⅱ 和 CEC-Ⅰ 两种微机所使用的汉字管理系统。在讲授方法上,力求做到通俗易懂,在讲述概念时,注意科学的严谨性。本书具有农林专科教材的特色,适合农林专科学校的师生使用,同时也可供中学教师、中专和高等院校师生作为教学参考。

本书由华南农业大学许铭昭任主编,并编写第一章,第十一章至第十三章,由广西农学院于美蓉任副主编,并编写第六章至第八章。第十章和上机实习指导,熊岳农业专科学校刘世强编写第二章至第五章及第九章,大连水产学院顾邦德也参加了编写大纲的讨论和制订工作。

本书由中山大学计算机科学系吴香弼担任主审,河北林学院于力担任审稿。

编写农林专科学校统编教材在国内尚属首次,缺乏经验,时间较紧。加上水平所限,难免有不妥或错误之处,希望读者多加指正。

编 者

1990 年 1 月

目 录

前言	1	4.3 多重循环	42
第一章 BASIC 语言的基本知识	1	习题四	46
1.1 计算机简介	1	第五章 函 数	50
1.2 程序与程序设计	2	5.1 标准函数的使用	50
1.2.1 程序设计语言	2	5.2 自定义函数	53
1.2.2 BASIC 语言程序的构成	2	5.3 应用例题	56
1.2.3 程序设计的步骤	3	习题五	60
1.3 BASIC 语言的基本规定	3	第六章 数 组	62
1.3.1 基本字符	3	6.1 数组和数组元素	62
1.3.2 常量和变量	4	6.2 一维数组说明语句	63
1.3.3 标准函数	5	6.3 寻数和排序	64
1.3.4 表达式与执行方式	6	6.4 二维数组说明语句	67
习题一	7	6.5 应用举例	68
第二章 输入输出语句	9	习题六	73
2.1 赋值 (LET) 语句	9	第七章 子程序	75
2.2 打印 (PRINT) 语句	11	7.1 转子 (GOSUB) 语句和返回 (RETURN)	
2.3 键盘输入 (INPUT) 语句	13	语句	75
2.4 读数 (READ) 和置数 (DATA) 语句	14	7.2 子程序的嵌套	77
2.5 恢复数据 (RESTORE) 语句	16	7.3 多向转子 (ON-GOSUB) 语句	81
2.6 格式化显示语句	17	7.4 应用举例	83
习题二	20	习题七	87
第三章 控制语句	23	第八章 字符串	90
3.1 结束 (END) 语句	23	8.1 基本概念	90
3.2 暂停、注释、清零语句	23	8.2 字符串变量的赋值	90
3.2.1 暂停 (STOP) 语句	23	8.2.1 用 LET 语句给字符串变量赋值	91
3.2.2 注释 (REM) 语句	24	8.2.2 用 READ - DATA 语句给字符串变量	
3.2.3 清零 (CLEAR) 语句	24	赋值	91
3.3 程序框图简介	25	8.2.3 用 INPUT 语句给字符串变量赋值	92
3.4 转向 (GOTO) 语句	25	8.3 字符串的运算	93
3.5 条件转向 (IF-THEN) 语句	26	8.3.1 字符串的相加	93
3.6 多向转移 (ON-GOTO) 语句	33	8.3.2 字符串的比较	93
习题三	34	8.4 字符串函数	97
第四章 循环语句	37	8.4.1 字长函数 (LEN)	97
4.1 循环 (FOR-NEXT) 语句	37	8.4.2 子字符串函数 (LEFT\$, RIGHT\$,	
4.2 单循环程序举例	38	MID\$)	98
		8.4.3 类型转换函数 (VAL 与 STR\$, ASC	

与 CHR\$)	99	11.3.2 CCDOS 硬汉字系统的启动与退出	129
习题八	102	11.3.3 硬汉字系统的汉字输入方法	129
第九章 制图语句	103	11.3.4 硬汉字系统的打印格式	130
9.1 文本方式和图形方式	103	11.4 汉字程序设计举例	131
9.1.1 文本方式	103	习题十一	134
9.1.2 图形方式	103	第十二章 IBM-PC 使用简介	135
9.2 低分辨率图形	104	12.1 IBM-PC 的 DOS 操作系统	135
9.3 高分辨率图形	106	12.1.1 PC-DOS 的使用	135
9.3.1 绘图语句	106	12.1.2 磁盘文件和文件说明	137
9.3.2 绘图语句的用法	107	12.1.3 常用的 PC-DOS 命令	138
习题九	110	12.2 IBM-PC 的 BASIC 语言	140
第十章 文件和磁盘操作系统	111	12.2.1 IBM-PC BASIC 的一些基本规定	140
10.1 文件的基本概念	111	12.2.2 键盘操作	141
10.2 磁盘操作系统	111	12.2.3 基本语句和函数	143
10.2.1 软磁盘	111	12.2.4 转移语句	146
10.2.2 DOS 的命令	112	12.2.5 绘图语句	147
10.3 文本文件的组成和存放格式	116	习题十二	150
10.4 顺序文件	117	第十三章 农业应用软件包	151
10.5 随机文件简介	121	13.1 概率函数的计算	152
习题十	124	13.2 最小二乘法多项式拟合	158
第十一章 汉字管理系统	125	13.3 方差分析	161
11.1 汉字管理系统简介	125	13.4 回归分析	169
11.2 CCDOS V2.0 汉字管理系统	125	习题十三	177
11.2.1 CCDOS V2.0 汉字系统的功能	125	附录一 上机实习指导	180
11.2.2 CCDOS 软汉字系统的启动	126	附录二 BASIC 的命令、语句和函数	
11.2.3 汉字输入方法	126	总表	200
11.2.4 自造字符的方法	127	附录三 Applesoft 错误信息表	203
11.2.5 CCDOS 的打印格式	128	参考文献	205
11.3 CEC- I 硬汉字系统	128		
11.3.1 CEC- I 硬汉字系统的功能	128		

第一章 BASIC 语言的基本知识

本章介绍电子计算机和 BASIC 语言的基本知识,为学习后面的内容做好准备.

1.1 计算机简介

电子计算机(computer),是一种能够自动、高速和准确地处理数据信息的、具有记忆和判断能力的电子设备.由于它具有类似于人类大脑的某些功能(如记忆、判断等),同时为了使译名有别于计算器(calculator),所以也译为电脑.在国内,电子计算机和电脑两个名称是相互通用的.

电子计算机的结构包括控制器、运算器、存储器和输入输出设备等四大部分.这几部分的主要功能是:

控制器 向机器发出控制信号,使机器能自动地、协调地工作.

运算器 实现各种算述运算、逻辑运算和其它操作.

存储器 存放程序和数据.

输入输出设备 输入程序和数据,输出处理后的计算结果或文字、图象信息等.

早期的计算机,主要电子元件是真空管,体积很大.后来采用大规模集成电路的技术,制成了集成片.在用集成片作为主要电子元件后,可将计算机的控制器和运算器两大部件集中在一块或几块集成片上,就出现了微处理机(MPU),也叫中央处理机.微型计算机就是由微处理机、存储器(也是一些集成片)和输入输出接口组成的计算机,简称微电脑.

但习惯上,人们说的微电脑,除主机外,还加上键盘作为输入设备,配上显示器作输出设备,实际上,这种配置已组成了微电脑的基本系统.如果再配置磁盘驱动器作为外存储器,配上打印机作辅助输出设备,便构成一套较为完善的微电脑系统.

组成计算机的机器部件,称为机器系统,又叫硬件.软件是相对于硬件而言的,它包括机器运行所需的各种程序及其有关资料.电子计算机系统包含硬件和软件两大系统.

我国电子计算机事业从 1956 年开始起步,1958 年,根据苏联的技术资料,制成了第一台真空管电子计算机——103 机(DJS1 机).最近十多年,我国的电脑事业发展很快.除引进各种型号计算机外,还利用国外技术和软件资源,开发了多种汉字管理系统,研制出可以使用汉字的具有中国特色的中英文电脑.以微电脑为例,我国生产的长城 0520 系列,紫金-Ⅱ 系列微机,除分别和当今最为流行的 IBM 系列,APPLE-Ⅱ 系列微机兼容外,还可以使用汉字.1988 年开始由国家科委等单位组织开发的适合我国特点的 CEC 系列中华学习机也相继投放市场.除档次较高的 CEC-PC(和 IBM-PC 兼容)外,还有多种普及型的学习机,其中 CEC-I 是一种灵巧型微机,与 APPLE-Ⅱe 兼容;且功能有所增强,主机内固化了汉字管理系统,是汉化得比较好的微机,目前已在国内广为流行.可以预见,它在普及和应用计算机方面,将起到促进的作用.

1.2 程序与程序设计

要计算机进行工作,首先要把程序输入计算机.用机器能识别的语言编成的指令集合,叫做程序.编制程序的过程叫做程序设计.

1.2.1 程序设计语言

程序设计使用的语言,称为程序设计语言,或称为算法语言.

算法语言又分为机器语言、汇编语言和高级语言.

机器语言和汇编语言是由 0 和 1 的二进制数码或一些助记符写成的,难记难学,且不同的机器互不通用.它的优点是机器能直接识别,运行程序时,速度较快.

为克服上述两种语言的缺点,和能用接近于生活习惯的语言及数学语言来编写程序,人们创造了高级算法语言.它的优点是易学易记,对不同型号的计算机,程序可以互相通用.但用高级语言编好的程序输入计算机以后,仍要翻译成机器语言,计算机才能识别和执行,因此运算速度较慢.但对高速运算的计算机来说,这个缺点是不明显的.

目前使用的高级语言已发展到三百多种,使用得比较广泛的有十多种.在国内流行的主要有:

FORTRAN 语言,适用于科技计算;

PASCAL 语言,适用于程序设计教学;

COBOL 语言,适用于商业管理;

LOGO 语言,适用于几何图形设计;

BASIC 语言,适用于科技计算和事务管理.

用户用这些高级语言编写的程序,还要通过翻译程序转换为机器语言,机器才能执行.转换的方式有编译和解释两种方式.

编译方式:把用户写的程序(称为源程序)整个地译成机器语言(称为目标程序),然后执行该目标程序.编译方式运行速度较快,但要多占机器内存.FORTRAN, PASCAL, COBOL 等语言均采用编译方式.

解释方式:把用户写的源程序逐句地转译,译出一句,执行一句.和编译方式比较,解释方式运算速度较慢,但优点也很多,例如采用人机对话的方式,还可少占机器内存等. BASIC 语言大多数采用解释方式.由于微型计算机内存容量不大,因此一般微型机都配置了 BASIC 语言.

1.2.2 BASIC 语言程序的构成

下面是用 BASIC 语言写成的一个简单的程序,共有三行,每行的意义写在括号内.

10 INPUT A,B(输入 A,B 两个量)

20 LET C=A+B(将 A,B 之和赋值给 C)

30 PRINT C:END (显示 C 的值,结束程序)

以上述程序为例,说明程序构成的规则:

一、程序由若干程序行组成.一个程序行又分为行号、语句定义符和操作的内容.

二、每个程序行最前面的数字称为行号。行号是程序行的标志，也称标号。它指示执行的顺序，程序执行时是按行号由小到大的顺序执行的。

行号要使用非负整数，取值范围各种微机不相同，Apple- II 和 CEC- I 机为 0~63999，IBM-PC 机为 0~65529。行号间距没有规定，但一般以 10 为间距，这样层次分明，修改程序时还可以在两行之间插入新的程序行。

三、语句的内容一般先写语句定义符（或叫关键字），如 10 行和 30 行的 INPUT, PRINT, END 等，均是语句定义符。定义符后面空一格，然后写语句体（即操作内容）。例如 20 行的 $C=A+B$ 。

四、同一行可以写多个语句，语句之间用冒号“:”隔开。如 30 行的 PRINT C 和 END，中间用冒号隔开。每行字数有限制，APPLE- II 机为 239 个字符，IBM-PC 机为 255 个字符，其中包括行号和空格。

五、程序结束一般使用 END 语句。运行程序时，遇到 END 计算机便停止运行。

1.2.3 程序设计的步骤

编写一个好的程序是一件细致的工作，需要不断练习，有时还要经过多次的上机调试和修改。编写程序一般可按下列步骤进行：

一、分析问题。根据问题特点，建立数学模型，设想解决问题的整个过程。

二、选择计算方法。特别要注意，有了数学的计算方法后，还要确定如何由计算机实现该算法。

三、作程序框图。又叫流程图，表示计算机的运行过程。框图的符号将在第三章 3.3 节中介绍。

四、编写程序。根据框图写出整个程序。对一些简单问题也可以不写框图，按照经验直接写出程序。

五、调试并修改。经过上机调试，进行修改，直到运行正确。

六、储存备用。对日后还要使用的程序，应储存到磁盘或磁带等外存储器件上。因为关机（中断电源）后，输入计算机的程序会立即消失。

1.3 BASIC 语言的基本规定

每一种高级语言都有它的一些特殊规定。APPLE- II 机有整数 BASIC 和实数 BASIC（也称 AP- PLESOFT）两种，下面介绍实数 BASIC 的一些规定（如无特别说明，本书内容均为实数 BASIC，即 APPLESOFT）。

1.3.1 基本字符

BASIC 语言程序中使用的符号叫做基本字符。它们是：

一、字母和数字

（一）英文字母 A~Z 共 26 个。APPLE- II 规定语句定义符要用大写字母，IBM-PC 机大小写字母通用。

（二）阿拉伯数字 0~9 共 10 个。计算机显示 0 时用“0”，可避免和字母 O 混淆。

二、运算符

运算符有三类:

(一)算术运算符:

+ (加), - (减), * (乘), / (除), ^ (乘方)

(二)逻辑运算符:

NOT (非), AND (与), OR (或), = (相等), <> (不等), > (大于), < (小于), >= (大于等于), <= (小于等于)

逻辑运算符中,除 NOT, AND 和 OR 外,其余运算符也叫关系运算符.

(三)串运算符:

+ (串连接)

三、其它字符

除上面介绍的字母、数字和运算符外,一般微型机还有下列字符:

!, @, #, \$, %, &, ', ;, :, . (小数点), ?, ", (,), _ (空格)

CEC- I 中华机和 IBM-PC 机还有:

{, }, [,], ' (单引号), ~, - (横线)等.

以上介绍的是在键盘上可以找到的常用字符. 实际上,对于配置了汉字系统的 CEC- I 中华机和 IBM-PC 机还可以用区位码的方法输入更多字符,包括希腊字母($\alpha, \beta, \dots$ 等)、造表字符($\perp, \vdash, \dots$ 等)和一些特殊符号(如 $\yen$ 等).

1.3.2 常量和变量

一、常量

在程序运行过程中,数值保持不变的量叫做常量. 常量有三种类型:整数、实数和字符串.

(一)整数

整数取值范围较小,只能在 -32767 至 +32767 之间.

APPLE- I 的 BASIC 语言有整数 BASIC 和实数 BASIC 两种,在整数 BASIC 里,程序中使用的整数不能超出上述范围. 本书所讨论的一般都指实数 BASIC,遇到超出上述范围的整数,计算机已不把它当作整型常量,而作为实型数的特例.

(二)实数

实数取值范围在 -10^{38} 与 10^{38} 之间. APPLE- I 机最多以 9 位十进制数字表示它们. 要表示很大或很小的数,除了用一般表示法(定点表示法)外,还采用科学记数法,它将一个数表示为尾数部分和指数部分. 科学记数法的格式是:

$S \times . \times \times \times \times \times \times \times \times \times \text{E} \text{V} \text{TT}$

其中 S 为数的符号,正数符号省去无表示,负数用“-”表示,× 为尾数部分的数字. E 表示 10 的幂. V 为指数符号,正负均有表示,TT 为指数值,且总是以两位数字表示. 例如 1000000000 用科学记数法表示为 $1\text{E}+09$.

APPLE- I 规定,若 $0.01 \leq |X| \leq 999999999.2$,则 X 用定点表示法输出. 若超出上述范围,则 X 采用科学记数法表示. 当 $|X| \leq 3 \times 10^{-39}$ 时,作为零处理.

(三) 字符串

用双引号括起来的一串字符,叫字符串.例如“APPLE- I”,“CEC- I 中华学习机”,都是字符串常量.后一个例子只适用于中文 BASIC 语言,见第十一章.

双引号中的空格也算一个字符,但双引号本身由于已用作字符串的定界符,所以不能出现在字符串中.

二、 变量

在程序运行中可以取不同值的量称为变量.变量分为简单变量和数组两类.一个符号只代表一个量的变量叫简单变量(简称变量).这里只介绍简单变量,数组和下标变量在第六章再介绍.

(一) 变量名

在程序中,变量用一些字母表示,这些字母称为变量名.根据变量取值的类型不同,也有三种变量名:实型、整型和字符串型.实型变量名就是变量名本身,整型变量名是在变量名后加上%,字符串变量名是在变量名后加\$.

(二) 变量名的命名规定

变量名的首字符必须是英文字母,随后的字符可以是字母或数字.

变量名的字符长度,APPLE- I 可多达 238 个字符,但只有前两个字符有效(IBM-PC 对数值变量的有效长度为前 40 个字符).

变量名不能使用保留字(BASIC 使用的语句、命令和函数,称为保留字).例如 ABC 和 ABDEF 表示同一变量名,因为最前面两个有效的字符相同.而用 END 做变量名是错误的,因为它使用了保留字 END.

1.3.3 标准函数

BASIC 提供的标准函数有十一种,下面各函数中的 x 可以是变量,也可以是一个算术表达式,只要表达式的值满足函数定义域的条件便可.

一、 三角函数 其中 x 取弧度值.

SIN(X)—— x 的正弦值 $\sin x$

CON(X)—— x 的余弦值 $\cos x$

TAN(X)—— x 的正切值 $\tan x$

ATN(X)—— x 的反正切值 $\arctan x$

二、 指数函数和对数函数

EXP(X)—— x 的指数值 e^x

LOG(X)—— x 的自然对数值 $\ln x$

三、 其它数学函数

ABS(X)—— x 的绝对值 $|x|$

SQR(X)—— x 的平方根 $\sqrt{x}$

INT(X)——不大于 x 的最大整数值

例:INT(3.99)=3; INT(-7.25)=-8

SGN(X)—— x 的符号标志,规定如下:

$$\text{SGN}(X) = \begin{cases} 1, & \text{当 } X > 0 \\ 0, & \text{当 } X = 0 \\ -1, & \text{当 } X < 0 \end{cases}$$

RND(X)——产生一个随机数,此数视 X 值而有下列区别:

- (一) $X > 0$, 产生 $0 \sim 0.999999999$ 间的一随机数.
- (二) $X = 0$, 产生与上次使用此函数时所产生的函数值.
- (三) $X < 0$, 产生一个与 X 值一一对应的随机数.

关于这些函数的应用,在第五章再讨论.

初看起来,标准函数远少于一般计算器所配置的函数.而实际上,其它函数一般都可以用上述的十一种标准函数来计算,并且可以通过使用自定义函数(见 5.2 节)来实现.

例如:余切: $\text{COT}(X) = 1/\text{TAN}(X)$

反正弦: $\text{ARCSIN}(X) = \text{ATN}(X/\text{SQR}(-X * X + 1))$

BASIC 的标准函数中,还有八个关于字符串的函数,在第八章再讨论.

1.3.4 表达式与执行方式

一、表达式

用运算符将数据、变量或函数连接起来的算式称为表达式.

因为运算符有三种不同类型,因此也就有三种不同类型的表达式,它们分别是:

算术表达式——用算术运算符将整数、实数、算术变量、算术函数(标准函数)连接起来的运算式.单独形式的整数、实数、算术变量、函数,作为算术表达式的特殊形式.

串表达式——用串运算符将字符串、串变量、串处理函数连接起来的运算式.单独形式的字符串、串变量是串表达式的特殊形式.

逻辑表达式——用逻辑运算符将各种表达式连接起来的运算式.逻辑表达式的运算结果为逻辑值,逻辑值只能为 0 或 1,或“真”、“假”.例如: $5 > 3$ 为“真”,其值为 1.逻辑运算的规则将在 3.5 节介绍.

BASIC 表达式要将所有字符并排写在同一水平横线上,和习惯的数学式子不同.例如:

πR^2 写成 $3.14159 * R \wedge 2$, 是算术表达式.

下面是不同类型表达式的例子:

$\text{SQR}(S * (S - A))$ 算术表达式

"AB" + A\$ + " " + B\$ 串表达式

$(A\$ = "YES") \text{AND} (B < > 9)$ 逻辑表达式

二、执行方式

有两种执行方式:

- (一) 立即方式:不打语句行号,直接打入语句或命令,按回车键后立即执行.

允许某些语句可以立即执行,即允许键盘运算,是 BASIC 语言的一个特点.采用立即方式,应在表达式前面打入 PRINT,回车后即显示该表达式的值.

例如: $\text{PRINT } 5 + 9/3$ (回车), 显示 8

PRINT 5>3 ✓ 显示 1 (逻辑值)

当然,键盘运算主要用于程序的检查和调试,不是将电脑降低为一台计算器使用.

(二) 间接方式:即程序方式.每个语句要打上行号编成程序,打入 RUN,按回车键,即可运行.

三、运算的优先等级

使用表达式编写程序时,要注意各种运算的优先等级(即先后顺序),否则容易出错.各种微机的运算优先等级大致相同,但也有差别.例如负号“-”和乘方“^”,APPLE- II 为负号优先于乘方,而 IBM-PC 则相反.如运算式写成 $-3 \wedge 2$,在 APPLE- II 机运算结果为 9,相当于 $(-3) \wedge 2$,但在 IBM-PC 机则为 -9,相当于 $-(3 \wedge 2)$.

下面列出 APPLE- II 机的运算优先等级,同一行中的运算符优先级相同.同级的运算符的执行是从左到右进行.

- (一) 括号
- (二) 函数
- (三) 负号(-), NOT
- (四) ^
- (五) *, /
- (六) +, -
- (七) <, >, =, >=, <=, < >
- (八) AND
- (九) OR

例:下面两个表达式,运算时优先顺序用数字表示如下:

- (1) $A + \sin(X + 2 * Y) / 2 \wedge 3 * 5 + B$
- ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
⑦ ③ ② ① ⑤ ④ ⑥ ⑧
- (2) $5 > 4 \text{ AND } 4 = 4 \text{ OR } 2 < (3 + 10) * 3$
- ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
③ ⑥ ④ ⑦ ⑤ ① ②

本章小结

电子计算机又叫电脑.它由控制器、运算器、存储器和输入输出设备等四部分组成.

计算机系统包括硬件(机器系统)和软件(程序系统).

BASIC 语言的主要特点是简单易学、允许键盘运算、采取人机对话的解释式的会话式语言. BASIC 语言的版本较多. APPLE- II 有实数 BASIC 和整数 BASIC, CEC- I 中华机还有中文 BASIC. 本书讲授的主要是以 APPLE- II 和 CEC- I 机为背景的实数 BASIC(即 APPLESOFT)和中文 BASIC.

习 题 一

一、电子计算机的结构包括几大部分?

- 二、什么是计算机的硬件和软件?
- 三、什么是机器语言?什么是高级语言?
- 四、源程序和目标程序有什么区别?
- 五、将高级语言写的程序翻译成机器语言有哪些方式?
- 六、判断下面哪些符号是 BASIC 语言的变量?哪些不是?

AB, X1, F22, PRINT, D6%, APPLE, C/D

- 七、将下列各代数式写成 BASIC 表达式:

1. $ax^3 + bx^2 + cx + d$;

2. $\sqrt{a - \sqrt{b}}$;

3. $70\sin(x+y)$;

4. $\frac{1}{1 - \frac{1}{1-x}}$;

5. $\ln\left(\frac{10\sin|x|+6}{a+c}\right)$

- 八、指出下列各 BASIC 表达式中运算优先次序:

1. $8 * \text{ABS}(0.2 \wedge 3/4)$;

2. $A + B * \text{SIN}(X/3) \wedge 4$;

3. $\text{TAN}(X)/\text{EXP}(2) * (X/2)$;

4. $\text{NOT } 5 > 2 \text{ OR } 2 < 1$

- 九、指出下列表达式的错误,并改正.

数 学 式

BASIC 表达式

1. $abc \div (n_1 n_2)$

ABC/N1N2

2. $\text{tg}(a^2 + b^2)$

TG(A $\wedge$ 2 + B $\wedge$ 2)

3. $2c \times 2 - |-3d|$

2C * 2 - ABS(-3D)

- 十、用标准函数表示下列三个(派生)函数:

1. 反双曲正弦:

$$\text{arsh}x = \ln(x + \sqrt{x^2 + 1});$$

2. 反双曲余弦:

$$\text{arch}x = \ln(x + \sqrt{x^2 - 1});$$

3. 反双曲正切:

$$\text{arth}x = \frac{1}{2} \ln \frac{1+x}{1-x}$$

第二章 输入输出语句

很多 BASIC 程序都含有输入初值和输出运行结果两部分,经常用到输入输出语句.本章介绍基本的输入输出语句.

2.1 赋值(LET)语句

赋值语句是将一个常量、变量、函数或表达式的值赋给变量.

一、格式

LET <变量>=<表达式>

其中 LET 是语句定义符,表示该语句是赋值语句,“=”是赋值号,LET 也可省略.

二、功能

首先计算表达式的值,然后将结果赋给左边的变量.

三、用法举例

1. 计算和赋值

例 1 已知 $x=0.5$,求标准正态分布密度函数 $f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{x^2}{2}}$ 的值.

程序:

```
10 X = 0.5
```

```
20 P = 1 / SQR (2 * 3.14159)
```

```
30 Q = EXP ( - X * X / 2)
```

```
40 F = P * Q
```

```
50 PRINT F
```

```
60 END
```

运行:

```
]RUN✓
```

```
.352065475
```

(✓表示按下回车键<RETURN>,即打入 RUN,再按<RETURN>,以下均同)

可见,赋值号右边表达式的值先算出来,再赋给左边的变量.

2. 用已赋值的变量赋值

例 2 把 2 赋给 A,A 值赋给 B,B 值赋给 C,再输出 C 值.

程序:

```
10 A = 2 : B = A : C = B
```

```
20 PRINT C
```

30 END

运行:

]RUN

2

3. 交换两变量的值

例 3 分别赋给 A 和 B 以 5 和 6, 经交换使 A 和 B 之值分别为 6 和 5, 再输出.

程序:

10 A = 5 : B = 6

20 C = A : A = B : B = C

30 PRINT A, B

40 END

运行:

]RUN

6

5

4. 简化长表达式

例 4 计算 $Y = \sum_{i=0}^5 a_i x^i$, 其中 $x=4$, $a_i (i=0, 1, \dots, 5)$ 为已知常数 (见程序 10 行). 因为 y 的表达式很长, 分两次赋值.

程序:

10 A0 = 6 : A1 = 3 : A2 = -1 : A3 = 2 : A4 = 5 : A5 = 1

20 X = 4

30 Y = ((A5 * X + A4) * X + A3) * X

40 Y = ((Y + A2) * X + A1) * X + A0

50 PRINT Y

60 END

运行:

]RUN

2434

可见, 一个变量在一个时刻只能取一个值, 如对同一变量多次赋值, 则该变量保留最后赋给的值, 即前值被后值取代.

四、几点注意

1. 赋值号左边只能是变量, 而不能是常量或表达式.

2. 赋值号右边表达式中的变量必须事先赋值, 否则机器将该变量当 0 处理.

如: 10 X=N+2

20 PRINT N, X

30 END

运行程序后, 可看到未经赋值的变量 N, 取值为 0.

3. 赋值号与数学上的等号含义不同. 数学上 $N=N+1$ 是矛盾的, 但 BASIC 的程序里, 却常用这种形式, 它表示把 N 的当前值加 1 再赋给 N , 让 N 取一个新值.

又如 $A=B=C=2$, 作为数学的等式是允许的, 但在 BASIC 程序里则是错误的. 如果要将 2 赋给 A, B, C 三个变量, 可采用例 2 的方法.

2.2 打印(PRINT)语句

一、格式

PRINT <一组输出项>

其中 PRINT 是语句定义符, 表示该语句是输出语句. 输出项可由常量、变量、函数或表达式构成. 各输出项之间要用逗号或分号隔开.

二、功能

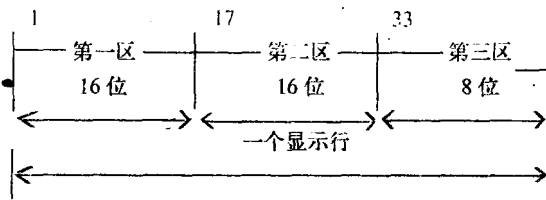
计算且输出各输出项值. 可显示在屏幕上, 也可打印在打印纸上.

三、用途

在所给格式中, 由于所用标点符号不同, 可分为分区显示和紧凑显示.

1. 分区显示

在 APPLE 机中, 由 PRINT 语句输出的显示, 在屏幕上一行为 40 个字符, 分为三个区, 分别从第 1、17 和 33 个字符位置开始. 但只有第一个区显示的字符不超过 15 个, 第二、三个区显示的字符分别不超过 7 个和 8 个时, 各区才在正常的位置上显示. 如果超过, 该区字符移到下一个显示区. 示意图如下:



如果输出项之后紧跟一个逗号, 则下一个输出项从下一个输出区的第一个位置开始显示, 称这种显示为分区显示.

例 1

```
10 A = 2
20 PRINT A
30 PRINT 2 * A, 2 * A + 1
40 PRINT A + 1, A - 1, A * A
50 END
```

]RUN

2