

高等院校计算机基础
教育系列课程教材

True BASIC程序 设计语言

陈国英 主编 袁鹤龄 主审



中国科学技术出版社

高等院校计算机基础教育系列课程教材

True BASIC 程序设计语言

陈国英 主编

袁鹤龄 主审

中国科学技术出版社

• 北 京 •

图书在版编目(CIP)数据

True BASIC 程序设计语言/陈国英主编. —北京:中国科学技术出版社,1996
ISBN 7-5046-2197-8

I. T… I. 陈… III. BASIC 语言-程序设计-高等学校-教材 IV. TP312BA

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 07451 号

中国科学技术出版社出版
北京海淀区白石桥路 32 号 邮政编码:100081
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京市康华福利印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:17.625 字数:420 千字
1996 年 7 月第 1 版 1997 年 5 月第 2 次印刷
印数:5001—10000 册 定价:22.00 元

前 言

随着计算机应用的日益普及,国家教委已将非计算机专业的计算机基础教育列为我国面向 21 世纪教育改革的重点项目之一,为此,在 1994 年 11 月机械工业部教务司组织召开的部属高校计算机基础教育研讨会上,决定组织编写非计算机专业计算机系列课程教材,本书即该系列教材之一。

BASIC 语言是一种既容易学又有广泛应用价值的计算机高级语言,但它不能完全适应结构化程序设计的要求。1985 年,BASIC 语言的创始人 John G. Kemeny 和 Thomas E. Kurtz 在对 BASIC 语言进行了重大改进和发展的基础上,推出了 True BASIC 语言,它既保留了 BASIC 语言易学、易懂,程序易编写、易调试的优点,又在吸收其他程序设计语言优点和软件工程要求的基础上,在语言体系的结构化、标准化等方面均有重大突破,成为一种具有较高效率和性能的结构化程序设计语言,不仅适用于数值计算、数据处理,还有丰富的作图和音响功能等。因而受到广大计算机应用人员的欢迎。

本书是计算机基础系列课程教材之一,该教材的编写大纲是参照国家教委高等学校工科计算机基础课程教学指导委员会对“计算机应用基础”课教学内容的基本要求,结合部属高校教学的实际情况制定的。1995 年 3 月,部属高校计算机基础教育系列课程教材编审委员会对该大纲进行了审阅。

本教材共分十章,由陈国英主编,孙锡龙副主编,袁鹤龄主审,参加编写的人员有陈国英(第四、五、十章和附录一、二、三、四),李敏(第一、二、三章),孙锡龙(第六、七章和附录五),孔蜀江(第八章),张柏年(第九章)。

由于我们水平有限,时间仓促,书中疏漏和不妥之处在所难免,敬请同行专家及广大读者批评指正。

编 者

1996 年 2 月

目 录

第一章 True BASIC 语言基础

1.1	True BASIC 语言概述	(1)
1.1.1	BASIC 语言的发展	(1)
1.1.2	True BASIC 语言的特点	(2)
1.2	True BASIC 语言的基本成分	(2)
1.2.1	基本字符集	(2)
1.2.2	常量	(3)
1.2.3	变量	(4)
1.2.4	常用标准函数	(5)
1.2.5	表达式	(7)
1.3	True BASIC 程序的构成	(9)
1.3.1	引例	(9)
1.3.2	程序的构成	(9)
1.4	True BASIC 语言操作基础	(10)
1.4.1	True BASIC 程序的运行环境	(10)
1.4.2	在汉字操作系统中使用 True BASIC 语言的编辑方法	(13)
小结		(14)
习题一		(14)

第二章 顺序结构程序设计

2.1	提供数据的语句	(16)
2.1.1	赋值语句(LET 语句)	(16)
2.1.2	键盘输入语句(INPUT 语句)	(18)
2.1.3	读数/置数语句(READ/DATA 语句)	(21)
2.1.4	恢复数据区语句(RESTORE 语句)	(23)
2.1.5	三种给变量赋值语句的比较	(24)
2.2	打印输出语句	(25)
2.2.1	一般打印输出语句(PRINT 语句)	(25)
2.2.2	控制打印(显示)位置的输出语句(PRINT TAB 语句)	(29)
2.2.3	自选打印(显示)位置的输出语句(PRINT USING 语句)	(30)
2.3	几种常用语句	(32)
2.3.1	注释语句(REM 语句)	(32)
2.3.2	停止语句(STOP 语句)	(33)
2.3.3	暂停语句(PAUSE 语句)	(33)
2.3.4	结束语句(END 语句)	(34)

2.4	顺序结构应用程序举例	(34)
	小结	(37)
	习题二	(38)
第三章 选择结构程序设计		
3.1	N-S 流程图	(41)
3.1.1	顺序结构	(41)
3.1.2	选择结构	(41)
3.1.3	循环结构	(42)
3.2	关系表达式与逻辑表达式	(42)
3.2.1	关系表达式	(42)
3.2.2	逻辑表达式	(43)
3.2.3	三种表达式的值的类型与三类运算符的优先级	(44)
3.3	单边选择结构(IF-THEN 结构)	(45)
3.3.1	两种格式	(45)
3.3.2	两种格式的执行过程	(45)
3.3.3	对应的 N-S 图	(45)
3.4	双边选择结构(IF-THEN-ELSE 结构)	(46)
3.4.1	两种格式	(46)
3.4.2	两种格式的执行过程	(47)
3.4.3	对应的 N-S 图	(47)
3.4.4	IF 控制结构的嵌套	(48)
3.5	多层选择结构(IF-THEN-ELSE IF 结构)	(50)
3.5.1	格式	(50)
3.5.2	执行过程	(51)
3.5.3	对应的 N-S 图	(51)
3.5.4	与嵌套的 IF-THEN-ELSE 的比较	(51)
3.6	多分支选择结构(SELECT-CASE-END SELECT 结构)	(52)
3.6.1	格式	(52)
3.6.2	执行过程	(53)
3.6.3	对应的 N-S 图及说明	(53)
3.7	选择结构应用程序举例	(54)
	小结	(61)
	习题三	(61)
第四章 循环结构程序设计		
4.1	计数型循环控制结构(FOR-NEXT 结构)	(64)
4.1.1	循环结构的引入	(64)
4.1.2	FOR-NEXT 结构格式	(65)
4.1.3	FOR-NEXT 结构的执行过程	(65)
4.1.4	FOR-NEXT 结构对应的 N-S 图	(68)

4.1.5 多重循环	(69)
4.1.6 计数型循环结构应用程序举例	(71)
4.2 条件型循环控制结构(DO-LOOP 结构)	(78)
4.2.1 DO-LOOP 结构格式	(78)
4.2.2 DO-LOOP 结构的执行过程	(79)
4.2.3 DO-LOOP 结构对应的 N-S 图	(79)
4.2.4 读数测试条件(MORE DATA 函数与 END DATA 函数)	(79)
4.2.5 DO-LOOP 结构的使用说明	(81)
4.2.6 循环的嵌套	(83)
4.3 循环结构应用程序举例	(84)
小结	(89)
习题四	(89)

第五章 数组

5.1 数组与下标变量的概念	(93)
5.1.1 下标变量	(93)
5.1.2 数组	(94)
5.1.3 数组定义语句(DIM 语句)	(94)
5.2 数组的输入与输出	(96)
5.2.1 数组键盘输入语句(MAT INPUT 语句)	(96)
5.2.2 数组读入语句(MAT READ 语句)	(99)
5.2.3 数组赋值语句	(99)
5.2.4 数组输出语句(MAT PRINT 语句)	(100)
5.3 数组的运算	(102)
5.3.1 数组间的加减法运算	(102)
5.3.2 数值表达式乘数组	(103)
5.3.3 矩阵的乘法	(104)
5.3.4 矩阵函数	(106)
5.3.5 内部数组常数	(108)
5.3.6 其他函数	(109)
5.4 数组应用程序举例	(110)
小结	(115)
习题五	(115)

第六章 函数、子程序、库文件

6.1 自定义函数	(119)
6.1.1 自定义函数的定义	(119)
6.1.2 自定义函数的调用	(121)
6.1.3 自定义函数的进一步说明	(123)
6.2 子程序	(125)
6.2.1 子程序的定义	(126)

6.2.2	子程序的调用	(127)
6.2.3	子程序的进一步说明	(129)
6.3	程序间的连接	(134)
6.3.1	连接语句(CHAIN 语句)	(134)
6.3.2	响应语句(PROGRAM 语句)	(135)
6.4	库文件	(136)
6.4.1	库文件的概念	(136)
6.4.2	库文件的建立	(137)
6.4.3	库文件的调用	(137)
6.4.4	库文件应用举例	(138)
	小结	(139)
	习题六	(140)

第七章 字符串处理

7.1	字符串的基本概念	(143)
7.1.1	字符串常量与字符串变量	(143)
7.1.2	字符串数组	(143)
7.1.3	使用字符串应注意的几个问题	(143)
7.2	字符串变量的输入	(145)
7.2.1	使用 LET 语句输入	(145)
7.2.2	使用 INPUT 语句输入	(145)
7.2.3	使用 LINE INPUT 语句输入	(146)
7.2.4	使用 READ/DATA 语句输入	(147)
7.3	子字符串与字符串的连接	(148)
7.3.1	子字符串	(148)
7.3.2	字符串的连接	(149)
7.4	字符串的比较	(151)
7.4.1	字符的比较	(151)
7.4.2	字符串的比较	(151)
7.5	字符串函数	(152)
7.5.1	测字符串长度函数	(152)
7.5.2	转换函数	(154)
7.5.3	字符串重复函数	(157)
7.5.4	子字符串查找函数	(157)
7.5.5	删除空格函数	(158)
7.6	程序举例	(158)
	小结	(161)
	习题七	(162)

第八章 文件

8.1	文件概述	(165)
-----	------------	-------

8.1.1	数据文件的存取方式与文件指针	(165)
8.1.2	文件的组织方式(ORGANIZATION)	(166)
8.1.3	通道	(167)
8.1.4	文件结束函数	(167)
8.2	数据文件的共同操作	(168)
8.2.1	数据文件操作的一般过程	(168)
8.2.2	打开文件	(168)
8.2.3	关闭文件	(169)
8.2.4	删除文件及文件内容	(169)
8.3	正文文件	(169)
8.3.1	正文文件的写语句(PRINT 语句)	(169)
8.3.2	正文文件的读语句(INPUT 语句)	(172)
8.3.3	正文文件的进一步研究	(174)
8.3.4	正文文件应用举例	(179)
8.4	记录文件	(181)
8.4.1	记录文件的写入语句(WRITE 语句)	(182)
8.4.2	记录文件的读语句(READ 语句)	(184)
8.4.3	关于记录文件的一些规定	(184)
8.4.4	记录文件应用举例	(184)
* 8.5	字节文件	(196)
8.5.1	字节文件的写语句(WRITE 语句)	(196)
8.5.2	字节文件的读语句(READ 语句)	(197)
8.5.3	字节文件应用举例	(198)
小结		(201)
习题八		(202)

第九章 图形与音乐

9.1	屏幕显示模式与图形窗口	(203)
9.1.1	屏幕显示模式	(203)
9.1.2	图形窗口	(203)
9.2	基本绘图功能	(205)
9.2.1	画点	(205)
9.2.2	画线	(206)
9.2.3	画矩形	(207)
9.2.4	画圆、实心圆和椭圆	(208)
9.2.5	字符设置	(209)
9.2.6	数组画图	(210)
9.3	图形的颜色设置	(211)
9.3.1	设置前景颜色	(211)
9.3.2	设置背景颜色	(211)

9.3.3	颜色查询	(212)
9.3.4	点颜色扩散	(212)
9.3.5	清屏语句	(213)
9.4	图画模块与图画变换	(213)
9.4.1	定义图画子程序语句(PICTURE 语句)	(213)
9.4.2	调用图画子程序语句(DRAW 语句)	(213)
9.4.3	图画的变换	(213)
9.5	动画制作	(215)
9.5.1	存图语句(BOX KEEP 语句)	(215)
9.5.2	删图语句(BOX CLEAR 语句)	(215)
9.5.3	图画再现语句(BOX SHOW 语句)	(215)
* 9.6	图形输入与多窗口操作	(217)
9.6.1	图形输入	(217)
9.6.2	多窗口操作	(218)
* 9.7	声音与音乐	(220)
9.7.1	声音语句(SOUND 语句)	(220)
9.7.2	奏乐语句(PLAY 语句)	(221)
小结		(222)
习题九		(223)
第十章 综合应用		
10.1	常用算法	(224)
10.1.1	排序	(224)
10.1.2	查找	(225)
10.1.3	迭代	(228)
10.1.4	穷举	(231)
10.1.5	递归	(232)
10.1.6	其他	(235)
10.2	综合应用实例	(236)
10.2.1	建立档案管理文件	(236)
10.2.2	对档案管理文件的各种操作	(237)
小结		(245)
习题十		(246)
附录一	ASCII 码符号集	(247)
附录二	True BASIC 系统命令及可作为命令的语句	(250)
附录三	True BASIC 函数表	(252)
附录四	ASK,SET,OPTION 系列语句	(255)
附录五	出错信息及解释	(256)
参考文献		(269)

第一章 True BASIC 语言基础

电子计算机是一种快速运算的现代化的计算工具,它的特点是运算速度快,计算精度高,记忆力强,且具有逻辑判断能力,可通过程序的运行实现信息处理的高度自动化。掌握一种程序设计语言及程序设计的方法,是使用计算机解决实际问题的前提,掌握好计算机这个工具,它可以使你从繁琐的计算中解脱出来。

本章从 BASIC 语言的发展谈起,介绍了 True BASIC 的特点、基本成分、程序构成及 True BASIC 语言的操作基础,使读者对 True BASIC 的语言风格有一个初步的概念。

1.1 True BASIC 语言概述

1.1.1 BASIC 语言的发展

BASIC 语言是国际上最通用的一种计算机语言,BASIC 是英文 Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code(初学者通用的符号指令代码)的缩写。它是美国 Dartmouth 学院数学系的 John G. Kemeny 和 Thomas E. Kurtz 两位教授遵照学院把计算机变成所有学生都容易掌握的工具的旨意,于 1963~1964 年为初学者开发的一种小型程序设计语言。不久,便引起各界的重视,被广泛应用于社会的各个领域,并在应用中扩展、强化。

1971 年是 BASIC 语言发展过程中的一个重要时期。这一年,美国 INTER 公司生产出了世界上第一台微型机。由于 BASIC 对硬件资源要求较低,当微型机问世后,每种微型计算机系统几乎毫不例外地首先配置了 BASIC 语言,有的还把它固化在内存中。微型计算机因具有体积小、功耗低、工作可靠、价格便宜等优点,得到了迅猛的发展,并载着 BASIC 语言奔向人类社会的各个角落,使得 BASIC 语言的功能不断增强,但也带来了各种问题。

第一,针对微机机型的 BASIC 版本,给 BASIC 强加了许多依赖于硬件的特性,破坏了它的通用性和可移植性,给标准化造成很大困难。

第二,早期的 BASIC 语言多是解释执行方式,解释执行方式比较方便,而且又便于程序调试。但是,解释方式的执行速度较慢,这是使 BASIC 语言依赖于硬件的另一个重要原因。

第三,BASIC 语言的非结构化。结构化程序设计是 60 年代后期,人们对付日益严重的“软件危机”而提出的一种程序设计方法。这种方法提出后经过激烈论战,逐渐为计算机世界承认。于是,人们一方面致力于新的结构化程序设计语言的研制,另一方面也致力于对现有程序设计语言的结构化改造。

面对 BASIC 语言的这几个主要缺点,人们已从多方面对它进行了改进,如制定 BASIC 标准,推出编译 BASIC 版本,改良并增加结构化的控制结构等。然而 BASIC 的两位创始人却不满足于这样一些零碎的改良,1983 年,Kemeny 和 Kurtz 认为已经到了用一个完美的设计、标准的版本来取代泛滥成灾的各种版本的 BASIC 的时候了。1985 年 11 月,Kemeny 和 Kurtz 推出了集 BASIC、FORTRAN 与 PASCAL 等语言的优点之大成的新一代 BASIC 语言,并将它

称为“真正的”BASIC——True BASIC。

True BASIC 严格符合美国国家标准(ANSI BASIC——1984 年在 Kurtz 主持下讨论并制定),是一种结构化、模块化的语言系统,它同时提供解释方式与编译方式。

在保持 BASIC 原来的优点的基础上,进一步提高了程序的清晰度,有了很好的可移植性,并在功能上作了较大的扩充,能够提供比普通 BASIC 大得多的用户空间,并且有了更强的编辑功能。这两位创始人坚信, True BASIC 将开辟 BASIC 的新纪元。

1.1.2 True BASIC 语言的特点

True BASIC 语言保持了原来 BASIC 语言简单易学的优点,克服了它很大程度上依赖计算机硬件和“不支持结构化程序设计”的致命弱点,使它已能适合于大型结构化程序设计,具有较高的效率和完整的性能,主要有以下几个特点:

(1)结构控制语句丰富而灵活,便于进行结构化程序设计的自动分析验证。

(2)不依赖于具体的硬件,便于移植,用它编写的程序不需做任何改动就能在配有 True BASIC 系统的各种计算机上运行。

(3)具有解释执行和编译执行两种方式,既有利于初学者交互式对话、调试,又可用于生成快速执行的文件。

(4)有功能很强的全屏幕编辑系统,便于程序设计人员灵活方便地对程序进行编辑修改。

(5)可直接调用外部子程序或库文件,用户的自定义函数和子程序都可定义为子程序库(或建立库文件)使用。

(6)可以充分利用内存,能以绝对地址方式使用计算机的内存,可使用计算机提供给用户的全部内存空间。

(7)提供了帮助程序以便用户在屏幕上直接获得相应的帮助。当需要帮助时只需按一下 F10 键或键入“HELP”命令,即可随时提供帮助。

(8)有较强的图形、动画、音乐功能。图形不仅可以分解、组合、放大、缩小、移动和旋转,而且还有“动画”功能。

(9)浮点运算能力强,速度快。它不仅有矩阵运算的功能,而且有四个辅助数学运算函数库。

由于以上特点, True BASIC 语言对初学者或有经验的程序员都是一个很受欢迎的版本。使用 True BASIC 可以得心应手地设计功能较强、结构完整的应用程序或软件,大大提高了编程质量和效率。

1.2 True BASIC 语言的基本成分

1.2.1 基本字符集

1.2.1.1 基本符号

(1)数字符号。0~9 共有 10 个字符,即:0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

(2)字母符号。a~z, A~Z 英文字母的大小写共 52 个字符,即:a,b,c, ..., x,y,z; A,B, C, ..., X,Y,Z。

除了包含在两个双引号之间的内容,即字符串常数外,True BASIC 不区分字母的大小写。例如:“LET”与“let”它认为是同一字,所以在编写程序时,可以大小写字母混合使用。

(3)特殊符号。` ; . : ; ? ! ' " % # \$ & () [] { } - \ + - * / ^

(4)保留字。保留字是指具有确定意义的符号。它能为计算机所识别,在计算机内有特定的代码。它包括关键字(如:PRINT LET IF 等)、标准函数名(如RND DATE 等)、标准子程序名(如DIVIDE PACKB 等)。True BASIC 不允许使用保留字作为用户的标识符。

1.2.1.2 标识符

标识符是用来表示用户的程序、函数和变量等名称的符号。标识符可由字母、数字和下划线(_)组成,但必须以字母开头,后跟字母、数字或下划线的任意序列,也可以不跟任何字符,由单独一个字母构成。

例如:A,ABC9,XY _ 7,TZME 为合法标识符。

2X,X _ Y,oK., A%B 为不合法标识符。

一个标识符最多不得超过 31 个字符。

1.2.1.3 分隔符

在 True BASIC 语言中,把空格(_),行结束符(回车符)和注释符(!)作为分隔符。

(1)空格。不允许出现在关键字、标识符、数字和复合运算符(如:“>=”)的中间,除此之外,可以在其他任何地方使用空格。

(2)回车符(行结束符)。在程序输入时,每一个语句行的后面都必须以回车键结束。

(3)注释符。注释可以放在程序的任何地方,目的是为了帮助程序员和用户阅读程序方便。

1.2.2 常量

程序中的常量是指在程序执行过程中固定不变的数据,并可在程序中直接出现在置数语句中,它又被分为数值常量和字符串常量。

1.2.2.1 数值常量

数值常量又称为常数,在 True BASIC 语言中,常量有两种表示方法,且采用的是十进制表示法。

(1)一般表示法(日常记数法)。它是由一个正负号和数字两部分组成,数字部分可以带一个小数点,也可以没有。

例如:+35, -8700, -3.1456, +0.0876 等。

正数前的正号可以省略。

常数的数字的有效位为 12 位,超过 12 位时,将自动转为科学表示法。

(2)科学表示法(科学记数法)。用来表示非常大或非常小的数。它们的一般形式为:

$\pm N.NN \cdots NE \pm XXX$

其中,N 为数字部分,X 为指数部分,E 为底数 10。

例如: 1.235×10^{-21} 表示为 1.235E-21

-5.8×10^{18} 表示为 -5.8E+18

3×10^6 表示为 3e+6(或 3e6)

注意:

① 10^7 表示为 1E+7 是合法的。

若表示为 E+7 就不合法。

②0.025e-4 表示为 2.5e-6 变为规范化写法。

(3)常数的表示范围。常数的表示范围,对不同的机器有不同的限定,IBM PC 机中为:

$$5.56268e-309 \leq X \leq 1.79769e+308$$

可以使用 PRINT MAXNUB 和 PRINT EPS(0)两个语句来测量所用机器中数的最大值和最小值。

若数大于上限,程序运行时,将出现“Over flow”。

若数小于下限,程序运行时,则以零计值。

1.2.2.2 字符串常量

字符串常量是包含在两个双引号之间的一组字符(包括汉字)序列。

例如:“How are you!”

“IBM-PC true BASIC”

“中华人民共和国”

说明:

(1)双引号仅表示字符串常量的界限,并不是它的一部分。

(2)在字符串常量中,True BASIC 语言对大小写字母是有区别的,如“YES”和“yes”是不同的。

(3)True BASIC 中的字符串常量最长可达 32766 个字符(即汉字可达 16383 个)。

1.2.3 变量

1.2.3.1 变量的概念与类型

什么是变量?在程序运行中可以改变的量,就称为变量。在程序中变量用变量名来表示,它在程序运行的不同时刻,可以取不同的数值。

一个变量名被分配一个存储地址,变量名就是这个地址的标记,可以将常数存放在其中,称为变量的值。这样,欲将数字存入内存,就可以任选变量名存入即可,而不必关心数字具体存放在什么地方。

由于变量是存放常量的,而常量分为数值常量和字符串常量两种类型,因而变量也分为数值变量和字符串变量两种类型。

1.2.3.2 变量的命名与作用

(1)变量的命名。变量名为标识符的一种,它遵循标识符的书写规则,即:以字母开头,后跟字母、数字、下划线,其组成不超过 31 个字符。

字符串变量名除遵循这个规定外,它的最后一个字符必须是“\$”符号。

程序运行时,数值变量的初值自动取零,字符串变量的初值自动取为空串。

例如:

x,y\$,name\$,AB__F,x__12,EJ 可以作为变量名。

而 2x,α,%T,x·F,π,X┐T 不能作变量名。

要注意:保留字不能作为变量名使用。如:LET,PRINT,TIME\$,POKE 等。

(2)变量的作用。变量是用来存放常量的,数值型变量只能存放数值常量,字符串变量只能存放字符串常量。

1.2.4 常用标准函数

函数是一种特定的运算。在程序中要使用一个函数时,只要写出函数名并给定一个或多个参数,它便能给出一个输出。标准函数是由语言本身提供的内部程序,又叫内部函数。

在 True BASIC 内部直接提供用户使用的函数有六类:算术函数;三角函数;字符串函数;日期和时间函数;逻辑函数;控制函数。

这些函数在程序中的调用方式为:一个函数名后跟一个或多个参数,参数必须使用圆括号括起来,有多个参数时,参数之间必须用逗号分开。

本章主要介绍一些常用的算术函数和三角函数(表 1-1)。字符串函数留在第七章介绍,其他的函数请参阅附录三。

算术函数是对数值型的常数、变量或表达式进行特定的数字运算,其取值仍为数值的函数。

三角函数中的参数允许使用不同的角度单位(度或弧度),若不加说明,所有角度均以弧度为单位。

表 1-1 常用标准函数

函数名	功能说明	应用举例	
		调用	返回值
ABS(x)	求 x 的绝对值	ABS(78.3) ABS(0) ABS(-78.3)	78.3 0 78.3
SQR(x)	求 x 的平方根, x 必须大于等于零	SQR(16) SQR(100)	4 10
EXP(x)	求 e^x 为 LOG(x) 的反函数	EXP(0) EXP(1)	1 2.71828
INT(x)	求不大于 x 的最大整数	INT(3.6) INT(-3.6)	3 -4
LOG(x) LOG2(x) LOG10(x)	求 x 以 e 为底的对数 求 x 以 2 为底的对数 求 x 以 10 为底的对数 x 的取值应大于 0	LOG(1) LOG2(0.5) LOG10(1e25)	0 -1 25
MAX(x,y)	求 x,y 中的最大数	MAX(10,15) MAX(4,-7)	15 4
MIN(x,y)	求 x,y 中的最小数	MIN(5,9) MIN(5,-9)	5 -9
MOD(x,y)	返回 x 被 y 除的余数取值在 0 与 y 之间, $y \neq 0$ x,y 可以为小数	MOD(-1,3) MOD(11,5) MOD(12,9)	2 1 3
SGN(x)	返回 x 的符号 $x > 0$, 取值为 1 $x = 0$, 取值为 0 $x < 0$, 取值为 -1	SGN(25) SGN(0) SGN(-10)	1 0 -1
ROUND(x)	求 x 的四舍五入的整数 等价于 $INT(x+0.5)$	ROUND(4.28) ROUND(7.882)	4 8

续表

函数名	功能说明	应用举例	
		调用	返回值
ROUND(x,n)	求 x 的第 n 位小数的近似值, 若 $n \geq 0$, 则近似到小数右边的第 n 位, 若 $n < 0$, 则近似到小数左边第 n 位。舍弃时按四舍五入处理	ROUND(492.839,2) ROUND(492.839,1) ROUND(492.839,0) ROUND(492.839,-1) ROUND(492.839,-2)	492.84 492.8 493 490 500
TRUNCATE(x,n)	用 n 对 x 的有效位数进行截取。n ≥ 0 , 取 x 的小数点右 n 位。n < 0 , 取 x 的小数点左 n 位前的数, 被舍弃的位上的数均赋以零, 不四舍五入	TRUNCATE(137.291,1) TRUNCATE(137.291,0) TRUNCATE(137.291,-2)	137.2 137 100
REMAINDER(x,y)	将 x 被 y 除取余数 ($y \neq 0$), x, y 可为小数	REMAINDER(2.8,1) REMAINDER(-1,3)	0.8 -1
RND	返回一个大于等于 0 小于 1 的伪随机数(等概率分布)	RND RND	0.55337 0.022
PI	π 的常数值	PI	3.14159...
DIVIDE(x,y,q,r)	x 被 y 除, 求商 q, 余量 r	CALL DIVID (10,3:q,r)	q=3 r=1
EPS(x)	返回一个“不影响 x 的值的小数”即告诉用户, 机器表示 x 时的可能出现的误差	EPS(1e+13) (在 IBM-PC 机上)	0.03115
SIN(x)	求 x 角的正弦	SIN(45) SIN(PI/4)	0.850904 0.707107
COS(x)	求 x 角的余弦	COS(45) COS(PI/4)	0.525322 0.707107
TAN(x)	求 x 角的正切	TAN(45) TAN(PI/4)	1.61978 1
ATN(x)	求 x 的反正切	ATN(1)	0.785398
DEG(x)	把 x 弧度值转换为角度值	DEG(PI/4)	45
RAD(x)	把 x 度值转换为弧度值	RAD(180)	3.14159
MAXNUM	返回所用机器上所能使用的最大正数	对 IBM-PC 机用 MAXNUM	1.79769e+308
EPS(0)	返回所用机器上所能处理的最小正数	对 IBM-PC 机 EPS(0)	5.56268e-309

(1)说明。

①三角函数中的角度一般以弧度为单位,若要使用度($0^\circ\sim 360^\circ$),则要用 `option angle degrees` 语句预先声明,若再要以弧度表示时($0\sim 2\pi$),则要用 `option angle radians` 语句说明。DEG 与 RAD 函数不受这两条语句的影响。

②使用随机函数 RND 前最好使用随机种子语句 RANDOMIZE。这样可以使 RND 的取值不可预测,否则 RND 的值总是固定的。

(2)几个标准函数的举例。

①INT 函数的使用:

将一个数进行四舍五入取整时,可用 ROUND 函数,也可用 INT 函数实现。

如:用 $\text{INT}(X+0.5)$ 的形式可对 X 的小数向整数部分进行四舍五入。

$$\text{INT}(9.6+0.5)=10$$

用 $\text{INT}(10^N * X + 0.5)/10^N$ 的形式取近似到小数点后第二位、第三位、……、第 N 的位数(N 为正整数)。

例如:设 $X=235.7468$,取近似到小数点第二位。

则:用 $\text{ROUND}(235.7468,2)=235.75$

也可用: $\text{INT}(100 * X + 0.5)/100=235.75$

$\text{INT}(1000 * X + 0.5)/1000=235.745$ 则是近似到小数点后的第三位。需要精确到小数点后第几位都可以用这种通式实现。

②用随机函数 RND 和取整函数 INT 可得到任意范围内的随机整数。

用 $\text{INT}(\text{RND} * (N-M+1) + M)$ 能得到 $[M, N]$ 之间的随机整数。

例如:产生 100~200 之间的随机整数。 $M=100, N=200$

则用: $\text{INT}(\text{RND} * (200-100+1) + 100) = \text{INT}(101 * \text{RND} + 100)$ 的式子可以实现。

例如:产生 0~1000 之间的随机整数。 $M=0, N=1000$

则用: $\text{INT}(\text{RND} * (1000-0+1) + 0) = \text{INT}(1001 * \text{RND})$ 的式子可以实现。

③表示 X 是否能被 Y 整除($Y \neq 0$)有两种方法。

a) 用 $\text{MOD}(X, Y) \neq 0$ 。

b) 用 $\text{INT}(X/Y) = X/Y$ 。

例如:判断 100 是否能被 4 整除。

则: $\text{MOD}(100, 4) = 0$ 或用 $\text{INT}(100/4) = 100/4$ 来判断。

1.2.5 表达式

用符合 True BASIC 规定的运算符、常量、变量、函数及圆括号连接起来的式子,称为 True BASIC 表达式。

True BASIC 表达式分为:

{ 数值型表达式(算术表达式)
字符串型表达式
关系表达式
逻辑表达式

本章介绍数值型表达式和字符串型表达式,关系表达式和逻辑表达式在第三章详细介绍。