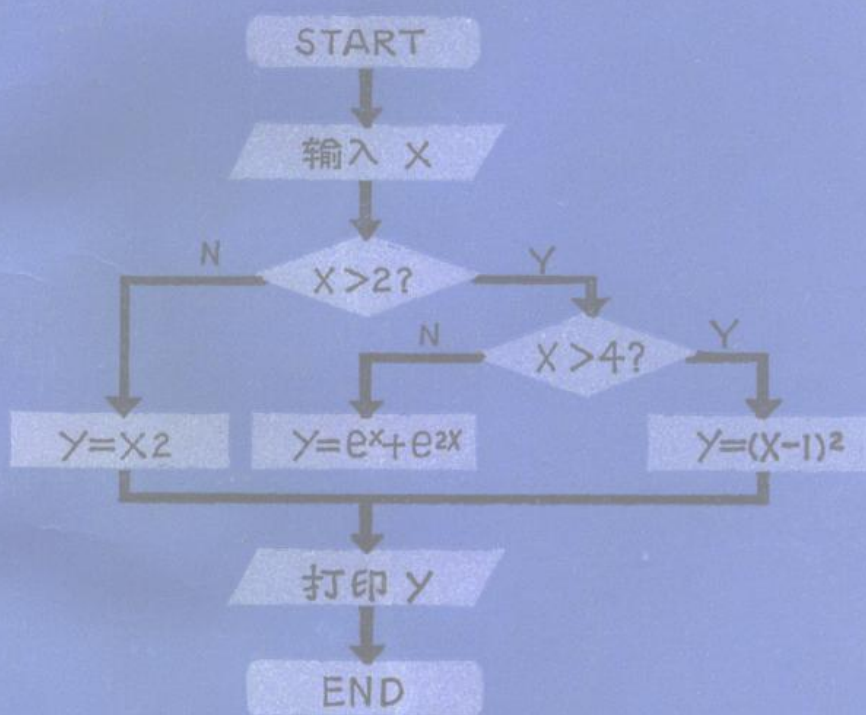


BASIC

程序设计方法与技巧



BASIC程序设计方法与技巧

孙俊逸 编著

谭浩强 审阅

人民邮电出版社

内 容 提 要

这是一本介绍BASIC程序设计方法与技巧的科普读物。在通俗地介绍BASIC程序设计的基本知识和BASIC语言学习方法的基础上,本书重点讲述了直接程序、分支程序、循环程序、子程序、函数的应用、数组的使用及排序等类问题的程序设计方法与技巧。书中例题较多,内容深入浅出,通俗易懂,可作为学习BASIC语言的参考书。

BASIC程序设计方法与技巧

BASIC Chengxu Sheji Fangfa Yu Jiqiao

孙俊逸 编著

谭浩强 审阅

责任编辑 赵桂珍

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

河南省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本: 787×1092 1/32

1988年4月第一版

印张: 7 页数: 112

1988年4月河南第1次印刷

字数: 160千字

印数: 1—10 500册

ISBN7-115-03534-2/TP·004

定价: 1.50 元

序

许多高等院校和电大的学生、中学生、在职干部正在学习或已学过BASIC语言。事实证明，BASIC语言是一种容易学习并且有实用价值的计算机语言。它具有人机对话的特点，使用十分方便。近年来不少微型计算机上使用的BASIC版本的功能有很大的扩充，既能用于数值计算，也能用于企业管理，或用于实时控制。许多单位的科技人员和管理人员在学习了BASIC语言后，都感到BASIC语言是很有用的，它在我国推广普及计算机知识的过程中起了很重要的作用，应当继续推广普及BASIC语言。

学习BASIC语言的目的在于编写BASIC程序以实际问题，因此需要善于组织程序设计，掌握程序设计技巧，提高程序的质量。许多同志希望有一本这方面的参考读物。本书的作者根据他在教学实践中的经验和体会，针对初学者的需要，编写了这本《BASIC程序设计方法与技巧》。这本书针对初学者在学习BASIC过程中容易出现的问题，作了必要的分析。书中例题较多，写法深入浅出，通俗易懂，可以作为学习BASIC语言的一本参考书。本书的出版，对广大正在学习或已学过BASIC语言的读者是有帮助的。

学习BASIC语言只是学习计算机知识的第一步。语言是一种工具，学习的目的全在于应用，而真正要用好计算机，还需要进一步学习计算机的其它知识。许多同志在学习BASIC语言后，破除了对计算机的神秘感，激起了对学习和使用计算机的浓厚兴趣，这是很好的开端。几年来已有几百万人学习了

BASIC语言，可以设想，几百万人都来使用计算机、推动计算机的普及，将是多么巨大的改造自然、改造社会的力量啊！希望学习过BASIC语言的同志，在入门以后坚持在实践中应用，并且继续学习、提高，为在我国推广计算机的应用作出贡献！

谭浩强

1986.5.1 北京

前 言

BASIC语言是目前最流行的程序设计语言之一。随着计算机教育的逐步普及和深入,我国已有数以百万计的人学过或正在学习BASIC语言,并广泛地应用到各个领域中去。由于有些同志没有真正掌握BASIC程序设计的方法与技巧,在编写程序时,尤其是编写应用程序时往往感到困难。本书是为帮助正在学习BASIC语言和已初步具备BASIC语言基本知识的读者学习和提高BASIC程序设计技巧而编写的。

本书针对广大读者的实际需要,通俗地介绍了BASIC程序设计的基本知识、BASIC语言的学习方法和直接程序、分支程序、循环程序、子程序及排序问题等类程序的设计方法与常用技巧,还列举了一些具有中等文化水平的读者所能接受的常用算法及实例。写法上避开较专门化的知识,力求深入浅出,突出重点,既有方法与技巧的阐述,又有形式多样的例题。书中的程序均在APPLE II微型机上验证通过。本书末还配有综合训练题,便于读者练习,以便得到举一反三、触类旁通的效果。

由于程序框图是编写程序的得力工具,本书中注意介绍各类框图的画法及特点,一方面给读者以框图描述算法的示例,另一方面可以省去较多的程序设计思想及步骤的文字说明。书中程序采用一行一个语句的写法,具有结构清晰、易于理解和阅读的优点。

本书可供大专院校理工科学生,电大、职工大学师生,中专、技校、中学师生,计算机工作者自学参考,也可供BASIC

语言的教学人员作为教学参考书。

承蒙谭浩强副教授认真地审阅了全部书稿，提出了许多宝贵的意见，并为本书写序；在编写本书的过程中，湖北大学计算数学教研室、计算机教研室的同志们给予了大力支持；此外，还参考了一些同志所编著的教科书和文献资料。在此，表示衷心的感谢。

由于本人水平有限，书中难免存在选择不当和错漏之处，恳请读者提出宝贵意见。

编者

1985.11于湖北大学

目 录

第一章 BASIC程序设计的基本知识	1
§1 BASIC语言的基本成分及基本语句	1
§2 编写BASIC程序的一般过程	9
§3 程序框图的设计及应用	12
§4 提高程序质量的方法	17
§5 怎样学习 BASIC 语言	23
第二章 BASIC程序设计的方法与技巧	32
§1 直接程序的设计	32
§2 分支程序设计的方法与技巧	38
§3 循环程序的设计与优化	67
§4 BASIC函数的应用	98
§5 子程序的设计与调用	119
§6 数组的使用	137
§7 查找与排序	151
第三章 BASIC程序实例	174
§1 十进制数转换成二进制数	174
§2 拉格朗日插值法	177
§3 线性代数方程组的解法	180
§4 数值积分法	184
§5 打印三角诱导公式程序	187

§6 人口普查程序.....	192
综合练习题.....	199
附录一 APPLE机BASIC的错误信息表.....	207
附录二 APPLE机的ASCII码	208
附录三 APPLE I系统上机指导.....	210

第一章 BASIC程序设计的基本知识

BASIC是Beginner's All-Purpose Symbolic Instruction Code的缩写，意思是初学者通用符号指令代码。BASIC语言是目前国际上比较通用的程序设计语言之一，它最初是从FORTRAN语言提炼简化而来的，具有内容丰富、表达力强、容易掌握和使用方便等优点，因而是颇受用户欢迎的一种算法语言。

APPLE I 微型机具有执行两种BASIC语言的能力，本书采用的是实数BASIC语言（APPLESOFT BASIC语言）。

§1 BASIC语言的基本成分及基本语句

BASIC语言的基本成分包括：基本符号、常量、变量、函数、表达式，关系式。

一、基本符号

1. 字母；BASIC语言采用了26个英文字母，即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。

2. 数字: BASIC语言使用的是十个十进制数字, 即 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9。

3. 符号: BASIC语言采用的符号类似于通常的运算符和标点符号。

算术运算符: + (加), - (减), * (乘), / (除), ^ (乘幂)。

关系运算符: < (小于), > (大于), = (等于), <= (小于等于), >= (大于等于), <> (不等于)。

分隔符及括号: . (小数点), , (逗号), : (冒号), () (圆括号), " (引号), ; (分号)。

逻辑运算符: AND (与), OR (或), NOT (非)。

字符串运算符: + (连接), < (居前), > (居后), = (等于), <= (前于等于), >= (后于等于), <> (不等于)。

类型说明符: % (整型), \$ (字符串型)。

指数符号: E。

缩写符号: ? (代替PRINT)。

二、常量

在APPLESOFT BASIC中, 常量指的是常数和字符串常量。

1. 常数: 常数采用十进制数的形式表示。计算机中数的表示分为定点形式 (如2.8, -13.52等) 和浮点形式 (如9.87654321E+9表示数9876543210, 其中E+9称为指数部分, 即 10^9 , 9.87654321称为尾数部分) 两种。

2. 字符串常量: 字符串常量是由基本符号组成的字符串,

如THIS IS NUMBER, S-1, 85.11.1 等均是字符串常量。在程序中为了识别字符串的起止界限, 常用引号将字符串括起来, 如“S-1”等。

三、变量

变量是指程序中其值可以变化的量。BASIC中变量分为简单变量、下标变量和字符串变量三种。

1. 简单变量: 简单变量可由一个字母或一个字母后跟一个数字或一个字母组成。如A、B2、MN等均是简单变量, 而3C、A12、 π 、 α 、 β 等均不是简单变量。

2. 下标变量: 下标变量是用一个简单变量后跟一个带有一个或两个下标的圆括号来表示, 如A(4), B(3,4)。圆括号中若有两个下标, 则两个下标间应用逗号分隔。C(I,J) 中I称为行下标, J称为列下标, 它们可以是常数、简单变量或表达式。

3. 字符串变量: 字符串变量是用一个简单变量后加一个“\$”来表示。如A\$, B1\$, AB\$等。字符串变量是用来存储字符串常量的。

四、函数

APPLESOFT BASIC系统提供了十一种标准函数。

1. SIN(X)

SIN(X) 是求X的正弦函数值(X为弧度)。

2. COS(X)

COS(X) 是求X的余弦函数值(X为弧度)。

3. TAN(X)

TAN(X) 是求X的正切函数值(X为弧度)。

4. ATN (X)

ATN (X) 是求X的反正切函数值。

5. ABS (X)

ABS (X) 是求X的绝对值。

6. SQR (X)

SQR (X) 是求X的平方根 ($X \geq 0$) 。

7. SGN (X)

SGN (X) 是取X的正负值, 即

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

8. EXP (X)

EXP (X) 是求e的X次方, 即 e^X 。

9. LOG (X)

LOG (X) 是求X的自然对数, 即 $\ln X$ ($X > 0$) 。

10. INT (X)

INT (X) 是求小于或等于X的最大整数, 如INT (5.8) = 5, INT (5) = 5, INT (-4.3) = -5。

11. RND (X)

RND (X) 是求一个0 ~ 1之间的小数, 如RND (1) = 0.874153206。

五、表达式

BASIC语中, 用运算符或括号将数字、字母或括号连接而成的有意义的式子称为表达式。通常有算术表达式、关系表达式、逻辑表达式、字符串表达式四种。

1. 算术表达式

算术表达式是用算术运算符和圆括号将常量、变量、标准函数连接而成的式子，如 $A + 3 * \sin(X) + \log(X)$ 。

算术表达式的运算顺序为：

$() \rightarrow \text{函数} \rightarrow \wedge \rightarrow *, / \rightarrow +, -$

在书写表达式时，必须注意运算顺序。例如，

代数式 错误写法 BASIC表达式

$\frac{A}{BC}$ $A/B * C$ $A/(B * C)$ 或 $A/B/C$

$\frac{A+B}{C}$ $A+B/C$ $(A+B)/C$

$\frac{1}{3^A}$ $1/3 \wedge B/A$ $1/3 \wedge (B/A)$

$\cos 0.7^4$ $\cos(0.7)^4$ $\cos(0.7 \wedge 4)$

另外，还必须注意书写BASIC表达式的一些具体规定。如

$\sin \frac{A+B}{C+D}$ 不能写成 $\sin(A+B)/(C+D)$ (标准函数的圆括号漏掉了)。

$4 \ln X$ 不能写成 $4 \log(X)$ (*号不能省略，也不能用“.”代替)。

计算 e^x ，应直接使用标准函数 $\exp(X)$ ($e = 2.71828$)。

2. 关系表达式

关系表达式是用关系运算符及圆括号将两个算术表达式连接而成的表达式。如 $X > Y$, $A * B \leq 5$ 。

关系表达式的运算顺序是，先求出关系运算符两边的算术表达式的值，然后再进行关系运算，即进行比较。其运算结果是“成立”或“不成立”两种判断之一。

3. 逻辑表达式

用逻辑运算符把具有逻辑值的表达式连结起来，构成逻辑表达式。

逻辑运算符有三个：NOT——逻辑非（逻辑反）、AND——逻辑与（逻辑积）、OR——逻辑或（逻辑和）

逻辑表达式的值也是逻辑值，真用1表示，假用0表示。

4. 字符串表达式

一个字符串型量，或用字符串运算符连接两个字符串型量，构成字符串表达式。

字符串运算符只有一个：+，其功能是将两个字符串连接起来。如“ABC” + “1 2 3”，将得到一个新的字符串，其值为“ABC 1 2 3”。

六、基本BASIC语句

APPLESOFT BASIC语言中使用了十七个基本语句，按其功能可分为输入语句、输出语句、控制语句、非执行语句、停止语句等五类。

1. 输入语句

(1) LET语句

格式：n LET <变量> = <表达式>

功能：计算表达式的值，并将结果赋给左端的变量（赋值号左端必须是一个变量）。

(2) INPUT语句

格式：n INPUT <“注释内容”> ; <一组变量>

功能：程序在执行过程中，由计算机键盘输入变量的值。

(3) READ语句

格式：n READ <一组变量>

功能：从数据区中读取数据，依次赋给相应的变量。

(4) RESTORE语句

格式: n RESTORE

功能: 恢复数据区指针的初始位置。

2. 输出语句

(1) PRINT语句

格式: n PRINT <一组输出项>

功能: 显示或打印各个输出项的值 (若输出项是算术表达式, 则先计算出算术表达式的值, 再输出结果), 或将字符串常量原样照印。

3. 控制语句

(1) GOTO语句

格式: n GOTO <语句标号>

功能: 无条件转移到指定语句执行。

(2) IF—THEN语句

格式: n IF <关系表达式> THEN <语句标号或语句>

功能: 根据关系表达式中的条件, 决定程序的流向和要执行的指令。

(3) GOSUB语句

格式: n GOSUB <语句标号>

功能: 使程序转到指定的子程序入口, 执行子程序。

(4) RETURN语句

格式: n RETURN

功能: 使程序转到相应的GOSUB语句的下一个语句执行。

(5) FOR语句

格式: n FOR <变量> = <表达式> TO <表达式>
STEP <表达式>

功能：向计算机提供循环变量的初值、终值、步长值。

(6) NEXT语句

格式：n NEXT <变量>

功能：将循环变量增加一个步长值，并与循环终值进行比较。

4. 非执行语句

(1) REM语句

格式：n REM <注释内容>

功能：注释某段程序的作用或功能。

(2) DEF语句

格式：n DEF FN (函数) (<变量>) = <表达式>

功能：用户自己定义函数。

(3) DIM语句

格式：n DIM <数组表>

功能：说明数组的大小或字符串的长度。

(4) DATA语句

格式：n DATA <一组数据>

功能：将一组数据依次送入计算机内存的数据区。

5. 停止执行语句

(1) STOP语句

格式：n STOP

功能：使程序暂停执行。

(2) END语句

格式：n END

功能：终止程序运行。