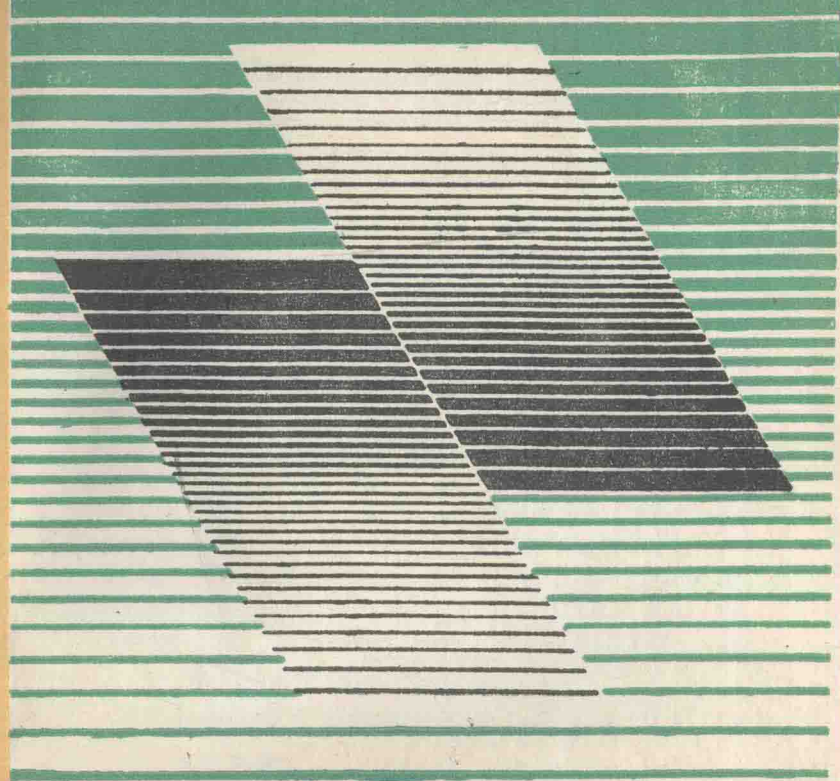




CEC—I LOGO编程百例

杨周武 编

陕西师范大学出版社

责任编辑 贺品品
技术设计 张建飞
封面设计 吕 佳

ISBN 7-5613-0487-1
G·357 定价：4.50 元

CEC-I 中华学习机

LOGO 编程百例

杨周武 编著

陕西师范大学出版社

(陕)新登字 008 号

内 容 提 要

本书以 CEC-I 型中华学习机为对象,也适用于 APPLE II 及其兼容机的 MIT LOGO 版本。

书中汇集常见题目 110 个。对每个题目的程序设计都作了算法分析,编程思路、方法与技巧的详细说明。内容丰富充实,方法灵活多样,语言文字通顺简练。每个程序都有运行示例或结果。

本书是提高 LOGO 语言程序设计能力和技巧的有益读物。适合于广大青少年,大、中、小学学生,初学计算机的人及家庭使用。对于中小学教师及科技工作者,也有参考价值。

CEC-I 中华学习机

LOGO 编程百例

杨周武 编著

*

陕西师范大学出版社出版发行

(西安市陕西师大120信箱)

陕西省新华书店经销 西安电子科技大学印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张 9.75 字数 210 千

1992 年 2 月第 1 版 1992 年 2 月第 1 次印刷

印数: 1—5000

ISBN 7-5613-0487-1

G·357 定价 4.50 元

前 言

随着当代科学技术的迅速发展，电子计算机及其应用，日益广泛。对于中小学生及广大青少年，普及计算机教育，也日益重视。

国家教委要求在全国推广普及 LOGO 语言。电子部、清华大学、陕西计算机厂等联合设计生产了 CEC-I 型中华学习机。机内固化了 LOGO 语言系统，这就为普及 LOGO 语言奠定了一定的物质基础。加上 LOGO 语言本身结构良好，使用方便，功能较强，独具特色和魅力，对于开发青少年智力，提高能力，有其独到之处。可以想见，LOGO 语言今后将会成为中小学生、广大青少年，甚至成人，学习计算机的基本语言之一。

针对目前已经开展 LOGO 语言教学的学校、校外辅导站及青少年活动中心，感到 LOGO 语言方面的资料较少，题目较缺的现状，将几年来在 LOGO 语言教学方面的材料，以及在报刊上发表过的有关文章，收集整理和充实，汇集出 110 个题目，从程序设计的算法分析、编程思路、编程方法与技巧方面，都尽量给予详细必要的分析与说明。罗列出简明的程序，并给出运行结果或示例。较多题目，从不同角度给出不同的编程方法。这对于提高读者程序设计能力和技巧，定会有所帮助。

本书的出版，曾得到孟庆玉、刘子芳老师及王兵同学的大力支持和帮助。书末收录了王兵的两个软件。

同时还要感谢陕西师范大学出版社的大力协助。

书中难免疏漏和错误，恳切欢迎读者批评指正。

为了方便读者，本书中全部程序及软件，配有一套软磁盘片。需要者可向出版社或作者直接联系。

编 者

1990年10月于西安

目 录

一 简单图案与绘图	(1)
1-1 打印数字三角① 1-2 打印数字三角②	
1-3 打印字符菱形图案 1-4 打印空心菱形图案	
1-5 打印数字菱形 1-6 打印夹行菱形	
1-7 画正方形套 1-8 画“三菱”图形 1-9 画伞	
1-10 画灯笼 1-11 画圆 1-12 画椭圆	
1-13 画三叉树	
二 常用过程	(27)
2-1 字函数过程(7 条) 2-2 表函数过程(8 条)	
2-3 计算常用的函数过程(15 条) 2-4 FOR 循环过程	
2-5 一维数组 2-6 二维数组	
三 数值计算	(48)
3-1 求自然数的和 3-2 求若干个加数的和	
3-3 求 $T = N!$ 3-4 父子年龄问题 3-5 求 $S = 1! + 2! + \cdots + 10!$ 的值	
3-6 求分式值① 3-7 求分式值② 3-8 求 N 个数的最大公约数及其最小公倍数	
3-9 人口问题 3-10 解一元二次方程	
3-11 母牛生殖问题 3-12 小兔繁殖问题	
3-13 求一个数列的前 N 项 3-14 求式中字母代表的值①	
3-15 求式中字母代表的值②	

四 有趣的数..... (78)

4-1 分 316 为二正数之和 4-2 求 $N!$ 能被 M 的最高多少次方整除 4-3 尾巴为 6 的数 4-4 平方中含 4 的数 4-5 “水仙花”数 4-6 和位幂数 4-7 同构数 4-8 回文数 4-9 有趣的整数 4-10 不怕撕裂的数 4-11 求质数 4-12 分解质因数 4-13 史密斯数 4-14 卡布列克运算

五 古算趣题..... (112)

5-1 鸡兔同笼问题 5-2 百马百瓦问题 5-3 角谷猜想 5-4 梵塔问题 5-5 棋盘奖赏 5-6 约瑟夫斯问题 5-7 发扑克牌问题 5-8 奇妙的素数算式 5-9 杨辉三角形 5-10 孙子定理

六 高精度计算..... (141)

6-1 高精度加法 6-2 高精度减法 6-3 高精度乘法 6-4 高精度阶乘 6-5 高精度乘方 6-6 高精度除法

七 数制转换..... (153)

7-1 10 进制数转换成 2、8、16 进制数 7-2 0~255 间 10 进制数对应转换成 2、8、16 进制数 7-3 任意两种进制间数的转换

八 比较与排序..... (161)

8-1 打印最大的一个数 8-2 同时打印最大和最小的一个数 8-3 数字排序 8-4 字母按 ASCII 码排序 8-5 随机字母组的字典

排序 8-6 英文人名字典排序 8-7 映射排序应用

九 统计应用..... (176)

9-1 选票统计① 9-2 选票统计② 9-3 成绩统计 9-4 及格人数统计 9-5 分数分段统计

十 组合问题..... (187)

10-1 由 1~4 组成的三位数 10-2 由 0~9 组成的三位数 10-3 无零三位数和等于 13 的数 10-4 用一元、二元、五元凑十元的方法 10-5 由 a、b、c 组成 n 位数的种数

十一 逻辑推理问题..... (198)

11-1 好人好事是谁做的? 11-2 对竞赛名次的预测 11-3 湖泊大小次序问题 11-4 破案

十二 近似计算应用..... (210)

12-1 求 n 次多项式的值 12-2 二分法求方程近似实根 12-3 优选法求方程近似实根 12-4 迭代法求方程近似实根 12-5 梯形法求定积分的值 12-6 优选法求函数极大点

十三 杂题..... (225)

13-1 改变矩阵形式 13-2 把一个数分成二位、三位、四位数 13-3 圆盘上找数 13-4 色彩演示 13-5 按要求打印英文单词 13-6 掷硬币 13-7 掷骰子 13-8 豆

子下落实验 13-9 字符 组成 移动的飞机
13-10 打印九九乘法表 13-11 小学生 除
法演算练习程序 13-12 念数程序 13-13
判断闰年 13-14 查星期 程序 13-15 打
印年历程序 13-16 趣味清屏程序

附录 软件制作..... (274)

- 一 《LOGO 键控绘图》软件简介
- 二 《LOGO 音乐制作》软件简介

参考书目及文献..... (304)

一 简单图案与绘图

1-1 打印数字三角①

编程打印如图 1-1 所示的数字三角。

```
1
121
12321
1234321
123454321
12345654321
1234567654321
123456787654321
12345678987654321
```

图 1-1

解 行数不断增大,每一行上前半由小到大,后半又由大到小,并与行数有关。

我们编制四个过程,其中 Z 为主过程,控制程序的执行。其余 A、B、C 为子过程。过程 A 确定总行数及每一行起始打印位置。B 与 C 形式相似,但打印命令与递归位置不同,使每行上的数字由小到大又由大到小。这对于理解递归的执行过程是有益的。

程序如下(只要键入 Z,回车,即得图 1-1):

程序 1-1

TO Z

CLEARTEXT

A 1

END

TO A :N

IF :N > 9 STOP

CURSOR 21 - :N :N

B :N

C :N - 1

PR ""

A :N + 1

END

TO B :N

IF :N = 0 STOP

B :N - 1

PRINT1 :N

END

TO C :N

IF :N = 0 STOP

PRINT1 :N

C :N - 1

END

练习：如何编程打印出如图 1-2 所示的数字三角？

```

      1
     212
    32123
   4321234
  543212345
 65432123456
7654321234567
876543212345678
98765432123456789

```

图 1-2

1-2 打印数字三角②

编程打印如图 1-3 所示的数字三角。

```

      1
     222
    33333
   4444444
  555555555
 66666666666
7777777777777
888888888888888
9999999999999999

```

图 1-3

解法 1 用一个重复命令的二重嵌套过程，使外层确定行数，内层确定列数，问题即可解决。共 9 行，每行上 $2I-1$ 个数。为了居屏幕中央，从 $I+5$ 即第六行开始，每行上左起第一个数字在 $21-I$ 列上打印。过程为 ZSJ。

程序如下：

程序 1-2-1

TO ZSJ

```

CLEARTEXT MAKE "I 1
REPEAT 9 [CURSOR 21 - :I :I + 5 REPEA
T :I * 2 - 1 [PRINT1 :I] PR "" MAKE "I
:I + 1]
END

```

?ZSJ 回车，即可得图 1-3。

解法 2 建立两个递归过程，一个控制行数及每一行上的起始位置。另一个控制列数，即每一行上的数字及数字的个数。主过程 SJ1，子过程 SJ2，运行可得同样结果。

程序 1-2-2

```

TO SJ1 :I
  IF :I > 9 STOP
  CURSOR 21 - :I :I + 5
  SJ2 1
  SJ1 :I + 1
END

TO SJ2 :J
  IF :J > :I * 2 - 1 PR " STOP
  PRINT1 :I
  SJ2 :J + 1
END

```

练习：能否只修改上述主过程中的一个地方，而使 I 从 1 开始，运行 SJ1，打印出如图 1-4 所示的图案。即

```
?SJ1 1
```

```

1
22
333
4444
55555
666666
7777777
88888888
999999999

```

图 1-4

1-3 打印字符菱形图案

试编程打印如图 1-5 所示的字符菱形图案。要求菱形的行数随不同的输入而发生变化。

```

    *
  * * *
* * * * *
  * * *
    *

```

图 1-5

解 打印菱形字符图案，方法多式多样。譬如分为上、下两部分，各由一个子过程完成。也可以上下统一考虑，增加一个求绝对值的函数过程，而由一个过程全部打出。无论如何考虑，关键是必须解决三个问题。一是每行字符的起始位置。其次是每行打印字符的个数。最后是打印时的终止条件。

法 1 将菱形分为上下两部分。分别由子过程 LXS 和 LXX 各自完成一部分。主过程 LX 总控，它带一个输入 M，

给出菱形的行数。

程序及运行示例如下。

程序 1-3-1

```
TO LX :M
  CLEARTEXT
  LXS 1 :M
  LXX ( :M + 1 ) / 2 + 1 :M
END

TO LXS :N :H
  CURSOR 21 - :N :N
  IF :N > ( :H + 1 ) / 2 STOP
  REPEAT :N * 2 - 1 [PRINT1 "*"]
  PR ""
  LXS :N + 1 :H
END

TO LXX :N :H
  IF :N > :H STOP
  MAKE " A 21 - ( :M - :N + 1 )
  MAKE " B 2 * :M - :N * 2 + 1
  CURSOR :A :N
  REPEAT :B [PRINT1 "*"]
  PR ""
  LXX :N + 1 :H
END
```

?LX 11 回车, 即可得共有 11 行的菱形。

法 2 菱形上下以 $(N+1)/2$ 行为对称, 各行的字符个数及起始位置都是相同的。这样我们可以通过绝对值函数过程来确定各对称行字符的起始位置, 即它所在的列。见主过程 LX 第二行光标位置命令后的列位置式。而各行字符的个数, 对于对称行来讲, 也是相同的。它可由子过程 PL 第一行条件式的后半段确定。这样, 不难写出如下的打印菱形字符图案的程序。

程序 1-3-2

```
TO LX :I :N ; 1-N
  IF :I > :N STOP
  CURSOR ( ABS ( :N + 1 ) / 2 - :I )
+ 1 :I
  PL 1
  LX :I + 1 :N
END

TO PL :J ; 1--N-2*B
  IF :J > :N - 2 * ( ABS ( :N + 1 )
/ 2 - :I ) PR "" STOP
  PRINT1 "*"
  PL :J + 1
END

TO ABS :X
  IF :X < 0 OP - :X
  OP :X
```