

趣味程序设计

集锦

清华大学出版社

趣味程序设计集锦

纪有奎 冀 翀 编著

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书题目选自国内外趣味数学、经典性程序设计等题。许多题出自著名数学家之手，用FORTRAN语言进行程序设计，有算法分析、设计思路、框图、源程序和上机结果。因此也适用于BASIC、PASCAL、ALGOL等算法语言。

题目趣味横生，引人入胜，使乏味程序设计趣味化。取材有简有繁，实用性强，适用面广，使初学者及有一定造诣的读者可各取所需，是一本普及和提高相结合的书。

本书可供大、中专师生、科技人员、计算机工作者阅读，也可作为教学补充资料，视为绝妙的习题集。

责任编辑：刘庆韶

Handwritten signature

趣 味 程 序 设 计 集 锦

纪有奎 冀 翹 编著

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本787×1092¹/₁₆

印张31¹/₂插页2

字数753千字

印数1—20,000

1984年5月第1版

1984年5月第1次印刷

书号15035•2609 定价3.30元

前 言

去年我们用BASIC语言编写的《趣味程序设计100例》出版后,收到许多读者来信,热情鼓励我们再更换些题目,用另一种常用的语言继续编写这类书。于是,我们更换了绝大部分题目,加强了广度和深度,用FORTRAN语言编写了本书。

本书题目选自国内外趣味数学、数学竞赛、智力测验以及经典性的程序设计题。内容广泛,妙趣横生,引人入胜。不少题是出自著名数学家之手,也有我们自己改编的。

这些具有不同难度的题做为程序设计的“靶子”,体裁新颖,使乏味程序设计趣味化,可培养程序设计的兴趣和独立思考分析问题、解决问题的能力。通过多种类型的选题,不仅扩大了程序设计的视野和领域,复习并巩固所学的基础知识,还可锻炼读者灵活运用算法语言进行程序设计的本领,提高设计技巧和水平。

该书每道题包括三部分:(一) 算法分析或笔算步骤和结果(笔算可启发算法);(二) 程序设计部分——设计思路、框图、源程序和上机打印结果;(三) 思考题。因此也适用于BASIC、PASCAL、ALGOL等算法语言,达到“举一反三”的目的,具有通用性。每题都上机调通(机型是:TRS-80, BCM-2, HP/3000, NOVA/4, IBM360等)。因机型不同,输出设备号等也各异,个别题采用机器配备的扩展FORTRAN语句,按照原样未做修改。

本书在编写过程中:得到中国科学院计算技术研究所夏培肃研究员的鼓励和支持,FORTRAN程序设计专家、北京工业大学计算机系系主任丘玉圃教授对本书提出许多宝贵意见,北京计算机技术研究所柳维长所长特为本书撰写序言并提出建设性意见,中国科学院沈阳计算技术研究所徐国红同志提供部分题,刘福生等同志协助调试部分题的程序,北京工业大学、北京计算机技术研究所等单位,均创方便提供上机条件,得到学生的协助,我们学校有关领导也给予大力支持,谨此表示感谢。由于水平所限,错误之处敬请广大读者指正。

北方交通大学电子工程系 纪有奎
中国科学技术大学计算机科学技术系 冀 翊

1983年10月

序 言

学习算法语言、编写程序，常使人们感到枯燥乏味。作者打破常规，编写了趣味程序设计专著，填补了空白。这是普及计算机里程中一个迷人境界。作者是这个领域的探索者，任何科学的探索者需要花费加倍的心血。去年出版了《趣味程序设计100例》，今又编写本书，两年内抽空著作近百万字，表现了作者的才华和勤奋。

本书不是长篇大论，而是摆在读者面前一道道新颖的趣味题，需要灵活运用所学的基础知识，分析算法、进行程序设计，是智力锻炼的脑力操，可复习、巩固基础知识，锻炼逻辑思维能力，开发智力，激发学习兴趣，开阔视野，从而提高程序设计技巧和水平。书中许多题本身就是实用题或是实用题的化身，被有趣的故事情节装饰着。文学作品有小品文，本书每题均是程序设计小品。

作者原收集的题是为课外辅导学生考研研究生的算法语言、程序设计课而准备的，若全按这意图成书，将失去初学的广大读者；若全以初学者程度出书，又将失去许多有造诣的读者。本书选材难易结合，用不同的笔调去触及这些难易题。小题仅用十几个语句编写程序，大题有近千条语句。有些题可作课程设计的大习题，甚至可选为毕业论文题，初学者可暂不读这类题，各取所需。

本书将数学和程序设计水乳交融、巧妙结合在一起，成了孪生姊妹。读者在获得程序设计知识的同时，还能得到数学的享受。除大量的中学数学知识外，还涉及到数论、运筹学、图论、数理逻辑、博弈论、对策论以及人工智能等，这不仅显示了作者程序设计的本领，同时还显示了作者具有广泛而雄厚的数学基础和渊博知识。将内容广泛的趣味数学题、经典程序题，得心应手地运用算法语言，巧妙地编写程序上机通过，打印输出结果。

许多趣味数学题出自著名数学家之手，为了锻炼智力、考验掌握基础知识和灵活运用能力，常出现在考试、竞赛场合。趣味程序设计题也应如此。有的数学家以趣味数学而闻名，被称为趣味数学家。同理，如果说有程序设计专家的话，自然也应有趣味程序设计家。

作者说书中许多题是经过苦思冥想上机反复调试出来的，回头再看，又觉得并不难，走了许多弯路，这是探索者的心声。因此，当你每读一题时，不妨先思索片刻，再往下看解法，因为每题的程序不是唯一的，“抛砖”能“引玉”。若过分追求技巧，可能使程序费解、难读。为了初学者，书中某些题描述得很详尽；为了有基础的读者，有些题则加强了技巧性。思考题留作习题，这是“山外青山楼外楼”——题外有题。

本书第107题名为“游览名胜十九处”，书中正好是十九个大题，从第一处入口分酒比赛、喝啤酒开始，到漫步迷宫，魔术师玩扑克牌，新婚夫妻蜜月旅行，里程碑……，在第十九处(出口)挂有世界名画摩娜丽莎。这些古今中外的十九处名胜古迹，构成全书奇异的游览区。科学著作具有艺术构思，耐人深思回味，别具匠心！请你漫步饱览这十九处名胜。

我也是一位普通读者，有幸在出版前粗览了手稿这十九处，写了以上体会和看法，供广大读者参考，不当处，请指正。

北京市计算机技术研究所所长 柳维长

1983年9月

目 录

一 分酒比赛	1
1 分蜂蜜	1
2 喝啤酒	3
3 分牛的传说	5
4 出售金鱼	7
5 巧分桔子	10
6 整元兑换硬币	13
7 老人分马	16
8 左右衣袋钱数相等	21
9 传递小球	23
10 分酒比赛	26
二 辨别四对夫妻关系	44
11 分辨阅览室的桌子和灯	44
12 挑选乒乓球	46
13 这样区分全钢和半钢表壳	49
14 求婚者的智慧	51
15 白兔智斗狡猾的狐狸	54
16 找出次品钮扣	57
17 生者与死者	61
18 如此辨认伪币	64
19 谁在说谎	69
20 辨别鸡蛋和鸭蛋	72
21 公安人员断案	75
22 确定值班大夫何日值班	78
23 辨别四对夫妻关系	80
三 哥德巴赫和欧拉书信往来	87
24 哥德巴赫和欧拉书信往来	87
25 互质二数加减得 1	92
26 找相邻二数之和为素数	94
四 魔术师玩扑克牌	97
27 魔术师玩扑克牌	97
28 魔术师又玩扑克牌	99
29 钟形牌游戏	102
五 数的趣谈	106
30 回文数猜想	106
31 数的趣谈	109
32 立方和恰好等于和的平方	113

33	胸中有数	115
34	北京市中学生智力竞赛题	118
35	刘徽《九章算术》中的勾股数	120
36	水仙花数	123
37	巧妙的算法	124
38	完全数	126
39	自然数可用不超过四个平方数之和来表示	129
40	惊人的记忆力	133
六	漫步迷宫	137
41	漫步迷宫	137
42	怪兽的踪迹	141
43	四通八达的迷宫	147
七	计算机告诉你怎样度过年华	155
44	日历编排的规律	155
45	是否有每月此日都不是星期天	158
46	元旦遇到星期六还是星期天的机会多	162
47	老人今年几何	164
48	计算机告诉你怎样度过年华	166
八	二人博弈	176
49	巧夺奇数	176
50	取尽者胜	180
51	有奖储蓄	183
52	请试试你几次猜中	187
53	先取者输	190
54	由你指定总数量和取法	193
55	由双方共同指定扑克牌总数	197
56	二人博弈	202
九	计算机算式	209
57	BC乘BC等于几	209
58	计算机算术字谜	211
59	除法游戏	213
60	古诗词算式	215
61	计算机算式	218
62	古纸残篇	221
63	祝圣诞节快乐	224
64	巧妙的算式	227
十	里程碑	231
65	发展家庭养殖事业	231
66	运动员和学习成绩	232
67	人口非控制不可	234
68	如何找这个数	238
69	苹果装箱	241

70	找出这样的四位数	245
71	求出特定的四位数	247
72	五个人的年龄	249
73	数学谜的年龄	251
74	里程碑	253
75	第十八届国际数学竞赛题	256
76	找出三个不同的数字	262
77	找出四个数之和的最大及最小	261
78	排队买票	267
79	乐队人数	270
十一	高斯八皇后92种解	272
80	行列各种四棵数	272
81	高斯八皇后92种解	275
82	小虫奇妙地移动	286
83	生命游戏	297
十二	巧妙填数	305
84	使每两个棋子跳在一起	305
85	按要求填表	307
86	钟表盘上数字分组	310
87	变换各数的位置	312
88	巧妙填数	316
十三	三对新婚夫妻蜜月旅行	320
89	皇后王子公主逃命	320
90	猎人监送狗兔白菜	324
91	跳棋	327
92	三对新婚夫妻蜜月旅行	332
93	古老的神话	336
十四	第五届国际数学竞赛试题	344
94	教练员智拆两队	344
95	乒乓球队员分组训练	349
96	砵码问题	352
97	五本书被三个人借	355
98	巧排分组	359
99	第五届国际数学竞赛试题	362
100	用金环付房租	366
十五	人工智能“重排九宫”	371
101	巧排魔方阵	371
102	在方阵中寻找规律	376
103	对调四阶方阵中数字	380
104	人工智能“重排九宫”	382
105	魔方游戏	391
十六	游览名胜十九处	416

106	如何画一笔画	416
107	游览名胜十九处	423
十七	条条大路都能走	438
108	任意六人必有三人两两相识	438
109	九个不同国际数学家如此对话	441
110	条条大路都能走	444
十八	茫然大海寻友人住址	450
111	每行的数是某数的平方	450
112	杨辉三角形	452
113	用 0 1 2 三个数字排成序列	456
114	加拿大第七届数学竞赛题	463
115	找坐标上的点	465
116	茫然大海寻友人住址	469
117	数字串排序游戏	476
十九	世界名画摩娜丽莎	482
118	世界名画摩娜丽莎	482

一 分 酒 比 赛

1 分 蜂 蜜

三家合伙养蜜蜂，年终清点时，有七个满桶蜂蜜，七个半桶和七个空桶。三家平分这些蜂蜜和装蜂蜜的桶，规定是不许打开桶后将蜂蜜倒来倒去，应该怎样分？

(一) 笔算步骤和结果

分析可能有几种分法，如果想到这21个桶里装蜂蜜共有 $7 + 3\frac{1}{2}$ ，即 $10\frac{1}{2}$ 桶，便易找出

办法。就是说每家应得到 $3\frac{1}{2}$ 桶蜂蜜和 7 个包装用的桶。有两种办法：

办法 1

$$\begin{array}{lcl} \text{第一家} & \left\{ \begin{array}{l} 3 \text{ 个满桶} \\ 1 \text{ 个半桶} \\ 3 \text{ 个空桶} \end{array} \right\} & \text{共 } 3\frac{1}{2} \text{ 桶蜂蜜和 7 个桶} \\ \text{第二家} & \left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ 个满桶} \\ 3 \text{ 个半桶} \\ 2 \text{ 个空桶} \end{array} \right\} & \text{共 } 3\frac{1}{2} \text{ 桶蜂蜜和 7 个桶} \\ \text{第三家} & \left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ 个满桶} \\ 3 \text{ 个半桶} \\ 2 \text{ 个空桶} \end{array} \right\} & \text{共 } 3\frac{1}{2} \text{ 桶蜂蜜和 7 个桶} \end{array}$$

办法 2

$$\begin{array}{lcl} \text{第一家} & \left\{ \begin{array}{l} 3 \text{ 个满桶} \\ 1 \text{ 个半桶} \\ 3 \text{ 个空桶} \end{array} \right\} & \text{共 } 3\frac{1}{2} \text{ 桶蜂蜜和 7 个桶} \\ \text{第二家} & \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ 个满桶} \\ 5 \text{ 个半桶} \\ 1 \text{ 个空桶} \end{array} \right\} & \text{共 } 3\frac{1}{2} \text{ 桶蜂蜜和 7 个桶} \\ \text{第三家} & \left\{ \begin{array}{l} 3 \text{ 个满桶} \\ 1 \text{ 个半桶} \\ 3 \text{ 个空桶} \end{array} \right\} & \text{共 } 3\frac{1}{2} \text{ 桶蜂蜜和 7 个桶} \end{array}$$

(二) 程序设计

1) 设计思路

设 I、J、K 三个变量，分别代表满桶、半桶、空桶。据抽屉原则第一家至少应分 3 个满桶，故程序开始时，令 $I \leq 3$ 。然后利用二重循环试分第一家半桶 J1，空桶 K1 各应得多少。初步确定 I1、J1、K1 后，再用循环语句确定第二家试分的 I2、J2、K2，第三家由上试分法是总数减去上述两家分得量，若不符合条件，依次递推返工，再重新试分，直到满足规定条件为止，分别打印出正确分配方法。

2) 框图 见图 1


```

DO 22 J2=J1+1, 7
DO 23 K2=K1+1, 7
J21=J2-J1
IF (FLOAT (I2) + FLOAT (J21) /2.0, NE. 3.5) GO TO 22
K21=K2-K1
IF (I2+J21+K21, NE. 7) GO TO 23
I3=7-I2-I1
J3=7-J2
IF (FLOAT (I3) + FLOAT (J3) /2.0, NE. 3.5) GO TO 22
K3=7-K2
IF (I3+J3+K3, NE. 7) GO TO 23
WRITE (6, 50) I1, J1, K1, I2, J21, K21, I3, J3, K3
50  FORMAT (1X, 3 (3I3, 5X) )
23  CONTINUE
22  CONTINUE
20  CONTINUE
STOP
END

```

程序运行后打印结果

3	1	3	1	5	1	3	1	3	第二种分配办法
3	1	3	2	3	2	2	3	2	第一种分配办法

(三) 思考题

根据美国作家本·艾姆斯·威廉斯写的小故事改编此题,名为分椰子。说是五个男人和一只猴子因翻船而来到一个小岛上。第一天他们花了整天的功夫采集椰子。夜里有一个人醒了,他决定取走自己的一份椰子。于是他把椰子分成五堆,结果还剩下一个椰子,他便把它分给了猴子。然后他把自己的一份藏好,就回去睡觉了。过了一会儿,第二个人醒了,也干了这样的事,他把椰子分成五堆以后,还剩下一个,也给了猴子,然后他藏起自己的一份,也回去睡了。此后,第三个人、第四和第五个人一点不差地全都这样做了。第二天早晨他们起身以后,把剩下的椰子分成五份,恰巧又剩下一个椰子给了猴子。

试编写程序计算出他们原来采集了多少只椰子?每次分后每人所得椰子数?

2 喝啤酒

宴会上数学家出了道难题:假定桌子上有三瓶啤酒,每瓶平均分给几个人喝,但喝各瓶啤酒的人数不相等,不过其中一个人喝到每瓶啤酒的量加起来恰巧是一整瓶,请问喝这三瓶啤酒各有多少人?

(一) 笔算步骤和结果

喝这三瓶啤酒的人数为2人,3人,6人。即第一瓶两人喝,每人平均喝半瓶;第二瓶3人喝,每人平均喝1/3瓶;第三瓶6人喝,每人平均喝1/6瓶。其中一个人喝过三瓶,加起来的量($1/2 + 1/3 + 1/6$)正好是一瓶。

(二) 程序设计

1) 设计思路

设JX、JY、JZ是喝第一瓶、第二瓶、第三瓶啤酒的人数,利用三重小循环进行推算。由于题意指出喝各瓶酒的人数不相等,所以各循环的控制变量也应不同。寻找出符合条件的结果时,形象地打印出JX、JY、JZ各等于多少人。

2) 框图 见图 2

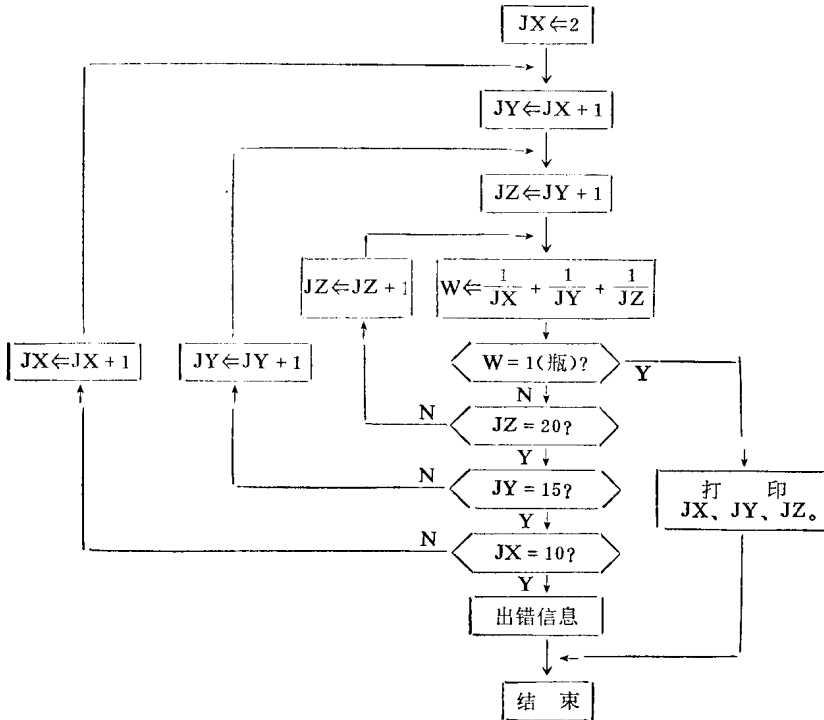


图 2

3) 源程序及运行结果

```

DO 10 JX=2, 10
  JX1=JX+1
  DO 10 JY=JX1, 15
    JZ1=JY+1
    DO 10 JZ=JZ1, 20
      W=1.0/FLOAT(JX)+1.0/FLOAT(JY)+1.0/FLOAT(JZ)
      IF ( (W-1.0).LE. 0.00001) GO TO 20
10    CONTINUE
      STOP 'ERR'
20    WRITE (6, 30) JX, JY, JZ
30    FORMAT (5X, 3HJX=, I1, 5X, 3HJY=, I1, 5X, 3HJZ=, I1)
      STOP
    END
  JX=2      JY=3      JZ=6
  
```

(三) 思考题

如果题中啤酒是四、五瓶,情况又是怎样?请编写程序推算出结果。

3 分牛的传说

老师为了鼓励学生练习上机操作,让学生自选算题上机练习,徐彼悦学生选道趣味题如下:

古印度有一个老人,他临死前把三个儿子叫到跟前说:“我的遗产只有十九头牛,你们分了吧!老大分总数的 $\frac{1}{2}$,老二分总数的 $\frac{1}{4}$,老三分总数的 $\frac{1}{5}$ ”。说完不久便死了。

(一) 笔算步骤和结果

既要遵守不准宰牛的教规,又要执行老头的遗嘱。应该怎样分法,三个儿子都没想出恰当的办法,请教了当时有学问的人,也没有解决。有一天,一位农民牵了一头牛从门前路过,看见三兄弟唉声叹气,问明原因,思索片刻就说:“这个问题很容易解决,我把自己这头牛借给你们,凑成二十头,老大分 $\frac{1}{2}$ 应得十头,老二分 $\frac{1}{4}$ 应得5头,老三分 $\frac{1}{5}$ 应得4头,余下一头刚好还给我。”聪明的办法,绝妙的主意,事情就这样圆满解决了。

过了若干年后,人们对这样分牛的方案提出了疑议:譬如老大似乎应分9.5头,最后怎么分了10头呢?老二、老三也不应该得那么多头。又过了若干年,随着数学的发展,有人证明这种分法是完全合理的。用等比数列求和的知识,就能予以证明。

我们知道,19头牛中,老大分 $\frac{19}{2}$ 头,老二分 $\frac{19}{4}$ 头,老三分 $\frac{19}{5}$ 头,加起来是:

$$19\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}\right) = 19 \times \frac{19}{20} < 19. \text{ 他们并没有把牛都分完,还剩下 } 19 \times \left(1 - \frac{19}{20}\right) = \frac{19}{20}$$

(头),这剩下的 $\frac{19}{20}$ 头应按照规定比例再分,老大分 $\frac{1}{2} \times \frac{19}{20}$ 头,老二分 $\frac{1}{4} \times \frac{19}{20}$

头,老三分 $\frac{1}{5} \times \frac{19}{20}$ 头,然而仍没分完,仍剩下 $\frac{19}{20} \left(1 - \frac{19}{20}\right) = \frac{19}{20^2}$ 头,再按比例分下去,

又剩下了 $\frac{19}{20^2} \left(1 - \frac{19}{20}\right) = \frac{19}{20^3}$ (头)。从理论上讲,这样分下去永远也分不完,但每次所剩越来越少。

设老大分到的是 S_1 头,则 $S_1 = \frac{19}{2} + \frac{19}{2 \times 20} + \frac{19}{2 \times 20^2} + \frac{19}{2 \times 20^3} + \dots = \lim_{n \rightarrow \infty}$

$$\frac{\frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{20^n}\right)}{1 - \frac{1}{20}} = \lim_{n \rightarrow \infty} 10 \left(1 - \frac{1}{20^n}\right) = 10 \text{ 说明老大分 10 头是十分合理。同样,老二应分}$$

$$S_2 = \frac{19}{4} + \frac{19}{4 \times 20} + \frac{19}{4 \times 20^2} + \dots = \lim_{n \rightarrow \infty} 5 \left(1 - \frac{1}{20^n}\right) = 5. \text{ 老三分牛 } S_3 \text{ 头。 } S_3 = \frac{19}{5} +$$

$$\frac{19}{5 \times 20} + \frac{19}{5 \times 20^2} + \frac{19}{5 \times 20^3} + \dots = \lim_{n \rightarrow \infty} 4 \left(1 - \frac{1}{20^n}\right) = 4.$$

(二) 程序设计

1) 设计思路

学生徐彼悦在处理上述算法有效数字位时,加上0.005,徐彼悦分析算法后,认为可

以无限地分下去，不好处理，他假设分20次（分式中有20项）。整型量是无法分的，设三个儿子分得实型量分别为A、B、C，但分完后却应得整头牛，他在实型化整型处理有效数字位时，加上0.005，结果恰是答案的要求，学生们议论纷纷。徐彼悦请老师审阅，老师笑而不答。现将此程序设计让读者去批阅。

2) 框图 见图3

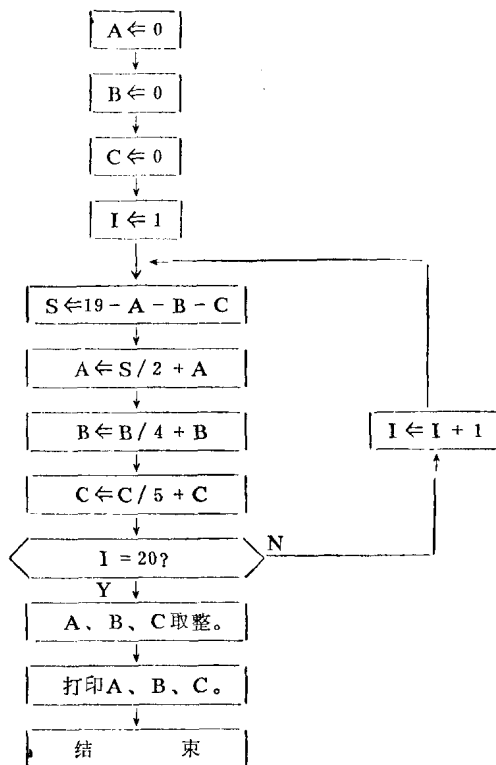


图 3

3) 源程序及运行结果

```

A = 0.
B = 0.
C = 0.
DO 10 I = 1, 20
  S = 19. - A - B - C
  A = S/2. + A
  B = S/4. + B
10  C = S/5. + C
  IA = IFIX ( (A*1000. + 0.005) / 1000.)
  IB = IFIX ( (B*1000. + 0.005) / 1000.)
  IC = IFIX ( (C*1000. + 0.005) / 1000.)
  WRITE (10, 20) IA, IB, IC
20  FORMAT (10X, 3HIA =, I2, 5X, 3HIB =, I2, 5X, 3HIC =, I2)
  STOP
  
```

END

IA = 10 IB = 5 IC = 4

(三) 思考题

1) 老师没批改, 学生问: “若这题一定要上机计算, 应如何处理?” 请读者批阅该作业。

2) 老师反问这个学生, 假若有 47 头牛, 老大、老二、老三依次分 $1/3$ 、 $1/4$ 、 $1/5$ 头牛, 还得借几头牛呢!

3) 另一位老师对该学生说, 不用循环语句限制分多少次, 而用比较前后两次值的误差, 若误差相当小时, 便不再分, 将三人分得量实型化整型。改写学生的源程序运行结果如下:

```

      A1 = 0.0
      B1 = 0.0
      C1 = 0.0
      I = 0
10    I = I + 1
      A2 = A1
      B2 = B1
      C2 = C1
      S = 19.0 - A1 - B1 - C1
      A1 = S/2.0 + A1
      B1 = S/4.0 + B1
      C1 = S/5.0 + C1
      D = ABS (A1 - A2) + ABS (B1 - B2) + ABS (C1 - C2)
      IF (D, GT, 0.000001) GOTO 10
      IA = IFIX (A1 + 0.000001)
      IB = IFIX (B1 + 0.000001)
      IC = IFIX (C1 + 0.000001)
      WRITE (5, 20) I, IA, IB, IC
20    FORMAT (5X, 2HI =, 13/10X, 3HIA =, I2, 5X, 3HIB =, I2, 5X, 3HIC =,
      I2)
      STOP
      END
```

A1、B1、C1 分别表示老大、老二、老三这一次分得数量。

I 表示分的次数

A2、B2、C2 分别表示老大、老二、老三上一次分得数量。

分后还剩下 S, 以下再分。

这一次和上一次分后二者误差 D

实型化整型

源程序运行后打印结果如下

I = 7 分了七次
IA = 10 IB = 5 IC = 4 老大、老二、老三分别得的数量。

4 出售金鱼

出售金鱼者决定将缸里的金鱼分五次全部卖出:

第一次卖出全部金鱼的一半加二分之一条金鱼;

第二次卖出剩余金鱼的三分之一加三分之一条金鱼；

第三次卖出剩余金鱼的四分之一加四分之一条金鱼；

第四次卖出剩余金鱼的五分之一加五分之一条金鱼。

现在还剩下11条金鱼，当然出售金鱼时不能切开或者有任何破损的，问这鱼缸里原有多少条金鱼？

(一) 笔算步骤和结果

设总数为N

$$\text{第一次卖的} \quad \frac{N}{2} + \frac{1}{2}$$

$$\text{第一次剩下的} \quad N - \frac{N}{2} - \frac{1}{2} = \frac{N-1}{2}$$

$$\text{第二次卖的} \quad \frac{N-1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{N+1}{6}$$

$$\text{第二次剩下的} \quad \frac{N-1}{2} - \frac{N+1}{6} = \frac{2N-4}{6} = \frac{N-2}{3}$$

$$\text{第三次卖的} \quad \frac{N-2}{12} + \frac{1}{4} = \frac{N+1}{12}$$

$$\text{第三次剩下的} \quad \frac{N-2}{3} - \frac{N+1}{12} = \frac{4N-8-N-1}{12} = \frac{3N-9}{12} = \frac{N-3}{4}$$

$$\text{第四次卖的} \quad \frac{N-3}{20} + \frac{1}{5} = \frac{N+1}{20}$$

$$\text{第四次剩下的} \quad \frac{N-3}{4} - \frac{N+1}{20} = \frac{5N-15-N-1}{20} = \frac{4N-16}{20} = \frac{N-4}{5}$$

$$\text{依题意有} \quad \frac{N-4}{5} = 11$$

所以 $N = 59$ (条)

(二) 程序设计

1) 设计思路

不许用刀切金鱼，由第一次卖出一半再加 $1/2$ 可知，原有金鱼一定是奇数，故设原有金鱼总数N的初始值为13，最多不过1000。利用循环语句，据算法分析来寻找原有总数N，若不符合条件，总数N再加2，保证N总是奇数，符合条件时，打印出N值。

2) 框图 见图4

3) 源程序及运行结果

```
N = 13
10  N = N + 2
    IF (N, GT, 1000) GOTO 100
    M = N
    DO 20 I = 2, 5
    A1 = (FLOAT (M) + 1.0) / FLOAT (I)
```