

清华大学计算机系列教材

# PASCAL 程序设计 习题与选解 (新编)

郑 启 华 编著



清华大学出版社

清华大学出版社数字出版网站

# PASCAL程序设计 习题与选解 (新编)

陈 明 李 维 编

本书是《PASCAL程序设计》(清华大学出版社, 1990年)的习题与选解, 可作为高等院校计算机专业及相关专业教材的配套读物, 也可供从事计算机工作的工程技术人员参考。本书共分10章, 每章都附有习题, 并精选了部分习题的解答。本书可作为高等院校计算机专业及相关专业教材的配套读物, 也可供从事计算机工作的工程技术人员参考。



清华大学出版社

# **PASCAL 程序设计习题 与选解(新编)**

郑启华 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

## 内 容 简 介

本书是与郑启华编著的《PASCAL 程序设计》(第二版)配套的教材。它也是所有学习 PASCAL 程序设计者的良好读物。

本书包括三部分。第一部分是各章要点和习题。它按照《PASCAL 程序设计》一书的顺序,给出了各章的要点和习题。习题包括第二版书中的全部习题和部分补充题。第二部分是选解。它对习题中约半数的题作了详尽的解答,给出了完整的程序。第三部分是上机指导。包括 DOS 操作系统简介及 TURBO PASCAL 的上机操作说明。最后给出了几个必要的附录。

本书可以作为高等院校计算机软、硬件专业和其它专业的程序设计教学参考书,也可作为从事计算机应用的科技人员自学或培训参考书。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

## 图书在版编目(CIP)数据

PASCAL 程序设计习题与选解(新编)/郑启华编著. —北京:清华大学出版社,1995.12  
ISBN 7-302-01992-4

I. P… II. 郑… III. PASCAL 语言-程序设计-习题 IV. TP312C

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 17454 号

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研楼,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 贾仲良

印 刷 者: 北京昌平环球印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 12 字数: 284 千字

版 次: 1995 年 12 月第 1 版 2000 年 1 月第 12 次印刷

书 号: ISBN 7-302-01992-4/TP·918

印 数: 226001~257000

定 价: 11.50 元

## 前 言

PASCAL 语言是由瑞士的沃斯(N. Wirth)教授于 1971 年提出来的。它的命名是为了纪念法国数学家 Pascal。

PASCAL 语言是系统地体现由戴克斯特拉(E. W. Dijkstra)和霍尔(C. A. R. Hoare)定义的结构化程序设计概念的第一个语言,因此它是程序设计语言发展史上的一个里程碑。由于它结构清晰、便于学习和有较丰富的数据类型和语句,而且编译、运行效率高,便于移植,已被国内外许多大学用于第一门程序设计课的教学语言,而且被广泛用于系统软件和应用软件的开发,至今不衰。

本书是作为郑启华编著的《PASCAL 程序设计》(第二版)的配套教材,由作者根据多年从事计算机软件教学和科学研究经验,并参考国内外有关资料,精心编著的。其目的是帮助读者学习好 PASCAL 程序设计。因此它也可以作为所有学习 PASCAL 程序设计人员的良好读物。

本书共包括三部分。第一部分是各章要点和习题。它按照郑启华编著的《PASCAL 程序设计》(第二版)的顺序,给出了各章的要点和习题。要点提供了每章讲述的和需要掌握的主要内容。习题包括了第二版书中的全部习题和部分补充题。这些题都是经过精心选择的,既典型又有一定意义,既有容易的又有较难的和有趣的。第二部分是选解。它对习题中半数左右的题目作了详尽的解答,给出了算法和完整的程序,有的题还作了多种解答。第三部分是上机指导。包括 DOS 操作系统简介及 TURBO PASCAL 上机操作说明。最后给出了几个必要的附录。

根据经验,要学好程序设计,一定要自己动手,独立编写程序,并上机调试通过,算出正确结果。为此必须首先学好课本的有关内容,掌握基本概念和方法,然后看懂有关例题,在此基础上独立完成作业。切忌盲目抄袭题解或他人的作业。读者应尽可能独立完成本书的全部习题;在编出程序并上机通过以后,再参阅本书的题解,看看是否与自己的解答不谋而合,或是谁更胜一筹,以便取长补短。对于少数题,经过较长时间认真思考或编程上机以后,仍不能解决时,可以参阅本书的题解,以开拓思路,但一定要看懂它,然后独立写出程序,上机计算。只有这样才能真正有所收获。

学习 PASCAL 程序设计,除了要掌握 PASCAL 语言的有关规定外,还要注意掌握程序设计的基本方法,即自顶向下、逐步求精的结构化程序设计方法。熟悉四种基本结构的编程,并积累一些常用的解题算法。此外要注意培养严谨踏实的科学作风,养成良好的程序设计风格和习惯,增强独立上机操作和调试程序的能力。希望本书和《PASCAL 程序设计》一书在这些方面对你有所帮助,成为你工作和学习的挚友,伴你成功。

本书若有不妥之处,希望读者批评指正。

郑启华

1995 年于清华大学

• I •

# 目 录

## 第一部分 各章要点和习题

|      |            |    |
|------|------------|----|
| 第一章  | 计算机和程序设计介绍 | 1  |
| 第二章  | 顺序结构程序设计   | 4  |
| 第三章  | 选择结构程序设计   | 10 |
| 第四章  | 循环结构程序设计   | 13 |
| 第五章  | 函数与过程程序设计  | 19 |
| 第六章  | 枚举与子界类型    | 27 |
| 第七章  | 数组类型       | 29 |
| 第八章  | 集合类型       | 37 |
| 第九章  | 记录类型       | 40 |
| 第十章  | 文件类型       | 43 |
| 第十一章 | 指针和动态数据结构  | 48 |
| 第十二章 | 其它问题       | 51 |

## 第二部分 选 解

|      |            |     |
|------|------------|-----|
| 第一章  | 计算机和程序设计介绍 | 55  |
| 第二章  | 顺序结构程序设计   | 58  |
| 第三章  | 选择结构程序设计   | 61  |
| 第四章  | 循环结构程序设计   | 66  |
| 第五章  | 函数与过程程序设计  | 78  |
| 第六章  | 枚举与子界类型    | 87  |
| 第七章  | 数组类型       | 89  |
| 第八章  | 集合类型       | 111 |
| 第九章  | 记录类型       | 114 |
| 第十章  | 文件类型       | 118 |
| 第十一章 | 指针和动态数据结构  | 139 |
| 第十二章 | 其它问题       | 150 |

## 第三部分 上机指导

|     |            |     |
|-----|------------|-----|
| 第一章 | DOS 操作系统简介 | 155 |
| 1.1 | 概述         | 155 |
| 1.2 | 键盘介绍       | 155 |

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 1.3 DOS 操作系统的使用 .....             | 158 |
| 第二章 TURBO PASCAL 上机操作说明 .....     | 169 |
| 2.1 概述 .....                      | 169 |
| 2.2 使用 TURBO PASCAL 上机的基本方法 ..... | 169 |
| 2.3 集成开发环境(IDE)介绍 .....           | 172 |
| 附录 A PASCAL 的字汇表 .....            | 178 |
| 附录 B 标准标识符 .....                  | 181 |
| 附录 C ASCII 码 .....                | 185 |

# 第一部分 各章要点和习题

---

## 第一章 计算机和程序设计介绍

### 要 点

本章主要讲述了计算机的发展与应用,计算机的组成,计算机语言和 PASCAL 介绍。其中最重要的是 PASCAL 介绍。

PASCAL 语言只能接受以下几类基本符号:

(1) 大写、小写英文字母

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

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

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

(3) 其它符号

+, -, \*, /, =, <>, <=, >=, <, >, (, ), [, ], {, }, :=, ..., ., .:, ., ., ', ↑

在 PASCAL 中,有些词具有特殊的含义,只能按规定的意义使用,称为保留字。它们是:

AND, ARRAY, BEGIN, CASE, CONST, DIV, DO, DOWNT0, ELSE, END, FILE, FOR, FUNCTION, GOTO, IF, IN, LABEL, MOD, NIL, NOT, OF, OR, PACKED, PROCEDURE, PROGRAM, RECORD, REPEAT, SET, THEN, TO, TYPE, UNTIL, VAR, WHILE, WITH

在 PASCAL 语言中,还规定了如下标准标识符。

标准常量:

false, true, maxint

标准类型:

integer, real, char, boolean, text



标准文件:

input, output

标准函数:

abs, arctan, chr, cos, eof, eoln, exp, ln, odd, ord, pred, round, sin, sqr,  
sqrt, succ, trunc

标准过程:

get, new, pack, page, put, read, readln, reset, rewrite, unpack, write, writeln

除此以外,PASCAL 允许用户为常量、变量、类型、函数、过程、程序名选取标识符。

标识符是以字母开头的字母和数字的组合。

一个合法的 PASCAL 程序由程序首部和分程序构成。分程序又由说明部分和语句部分组成。

下面是一个较完全的 PASCAL 程序:

PROGRAM 程序名(程序参数表);

|           |   |      |
|-----------|---|------|
| LABEL     | } | 说明部分 |
| 标号说明;     |   |      |
| CONST     |   |      |
| 常量说明;     |   |      |
| TYPE      |   |      |
| 类型说明;     |   |      |
| VAR       | } | 语句部分 |
| 变量说明;     |   |      |
| FUNCTION  |   |      |
| 函数说明;     |   |      |
| PROCEDURE | } | 语句部分 |
| 过程说明;     |   |      |
| BEGIN     |   |      |
| 语句;       |   |      |
| 语句;       | } | 语句部分 |
| :         |   |      |
| 语句        | } | 语句部分 |
| END.      |   |      |

对于一个具体的程序,不一定包括以上全部说明。但是如果它们出现,必须以这里所指的先后次序出现。

本章还讨论了常量说明和变量说明的用法,以及赋值语句、读语句和写语句的用法。

常量说明的一般形式如下:

CONST

    <常量标识符>= <常量>;  
    :

〈常量标识符〉=〈常量〉;

其作用是规定常量标识符的值,在程序中任何地方出现的常量标识符,都按这里所规定的值使用,不得改变它。

变量说明的一般形式是:

VAR

〈变量〉,...〈变量〉:〈类型〉;

⋮

〈变量〉,...〈变量〉:〈类型〉;

其作用是说明变量的类型。对程序中出现的任何变量都必须说明它的类型,以便编译系统为它分配合适的存储空间。

赋值语句的一般形式是:

〈变量〉:=〈表达式〉

其作用是计算右端表达式的值,并将该值赋给左端的变量。表达式可以是常数、常量、变量及其运算。

读语句的一般形式是:

read(〈变量〉,〈变量〉,...〈变量〉)

其作用是从键盘读数据,并依次赋给各变量。

写语句的一般形式是:

write(〈表达式〉,〈表达式〉,...〈表达式〉)

其作用是计算表达式的值并输出。

## 习 题

1.1 判断下列标识符,哪些是合法的?哪些是非合法的?

x3, 3x, a17, p5q,  $\pi$ ,  $\beta$ ,  $\epsilon$ , abcd,  $x^2$ , ex9.5

1.2 输入三个数,计算并输出它们的平均值以及三个数的乘积,写出程序。

1.3 已知地球半径为 6371km,计算并输出地球的表面积和体积,写出程序。

1.4 已知匀加速运动的初速度为 10 米/秒,加速度为 2 米/秒<sup>2</sup>,求 20 秒以后的速度,20 秒内走过的路程及平均速度,写出程序。

1.5 读入摄氏温度  $c$ ,将它转换成华氏温度  $f$  输出,写出程序。已知

$$f = \frac{9}{5}c + 32$$

1.6 输入长方体的长、宽、高,计算并输出长方体的体积和表面积。

## 第二章 顺序结构程序设计

### 要 点

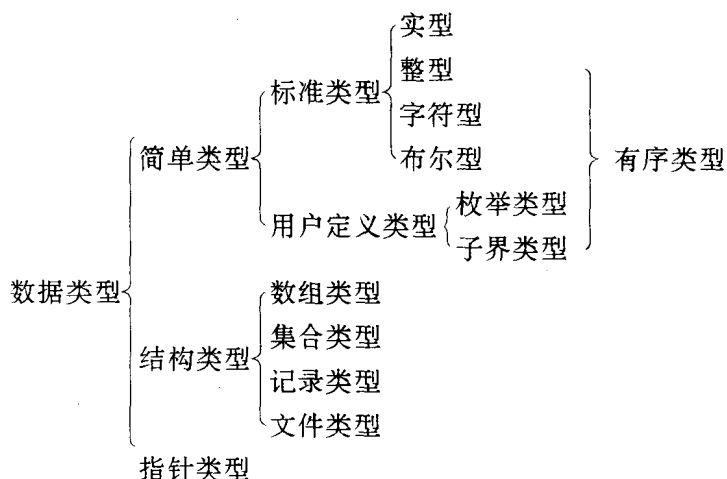
所有计算机程序都可以由四种基本结构(顺序结构、选择结构、循环结构、函数与过程结构)组成。顺序结构是一种最简单的结构,它按书写的顺序执行。

本章讲述了用计算机解题的基本方法,标准数据类型、赋值语句、读语句、写语句和顺序程序设计举例。

用计算机解题的基本步骤是:

- (1) 了解问题的需求。特别是要了解该问题已知什么? 需要什么?
- (2) 确定计算方法。包括计算公式与计算步骤的确定。
- (3) 选择合适的数据结构。即确定数据类型和数据的组织方式。
- (4) 设计算法并根据需要,自顶向下、逐步求精。
- (5) 编写程序。
- (6) 上机调试和执行程序。
- (7) 分析结果与总结。

PASCAL 提供了四种标准数据类型(实型、整型、字符型、布尔型),并允许用户根据需要,定义其它数据类型。PASCAL 允许的数据类型如下所示:



本章主要讲四种标准数据类型(实型、整型、字符型、布尔型)。

对于标准数据类型所能进行的运算和函数运算如下表所示:

运 算 表

| 运算符          | 运算对象类型 | 结果类型  |
|--------------|--------|-------|
| +, -, *      | 整型或实型  | 整型或实型 |
| /            | 整型或实型  | 实型    |
| DIV, MOD     | 整型     | 整型    |
| NOT, AND, OR | 布尔型    | 布尔型   |
| <, <=, =     | 标准类型   | 布尔型   |
| >=, >, <>    |        |       |

标准函数表

| 函数值 \ 自变量 | 整型                                        | 实型                                                      | 字符型          | 布尔型          |
|-----------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| 整型        | pred<br>succ<br>abs<br>sqr                | trunc<br>round                                          | ord          | ord          |
| 实型        | sin<br>cos<br>arctan<br>ln<br>exp<br>sqrt | sin    abs<br>cos    sqr<br>arctan<br>ln<br>exp<br>sqrt |              |              |
| 字符型       | chr                                       |                                                         | pred<br>succ |              |
| 布尔型       | odd                                       |                                                         |              | pred<br>succ |

赋值语句的一般形式是：

〈变量〉:=〈表达式〉

其含义是首先计算右端表达式的值,然后将这个值赋给左端的变量。:=是赋值号。

在写表达式时,要注意以下几点:

(1) 所有表达式必须以线性形式写出。因此分子、分母、指数、下标都必须写在同一行上。

(2) 只能使用合法的标识符。

(3) 乘号必须用符号 \* 明确地表示,不得省略。

(4) 函数的自变量可以是任意表达式,且函数的自变量一定要写在括号中。

(5) 为了指定运算的次序,可以利用括号。括号必须成对出现。且只有一种括号,即圆括号“(”和“)”,不得使用方括号“[”和“]”及花括号“{”和“}”,因为它们有完全不同的意义。

(6) 表达式按下列优先规则计算:

(a) 所有括起来的子表达式必须首先计算,且子表达式必须从里到外计算。

(b) 在同一子表达式中的运算符按下列次序计算：

- ① 函数
- ② NOT
- ③ AND, \*, /, DIV, MOD
- ④ OR, +, -
- ⑤ <, <=, =, >=, >, <>

(c) 在同一个子表达式中,同一优先级的运算,按从左到右的次序进行。

读语句的一般形式是：

read(<变量>, <变量>, ... <变量>)

它的含义是从键盘读入数据,依次赋给相应的变量。

从键盘输入数据时,各整数或实数之间用空格分开,字符型数据间不留空,以回车符  
↵结束一行数据的输入。布尔型量不能直接输入。

写语句的一般形式是：

write(<表达式>, <表达式>, ... <表达式>)

它的含义是计算并输出各表达式的值。当表达式为字符串时,直接输出字符串本身。

当不加场宽说明时,按标准场宽输出。若加场宽说明,则按指定场宽输出。对于实型值可以指定两个场宽,分别表示总场宽和小数位数。此时实数以小数形式输出,否则均按指数形式输出。

## 习 题

2.1 下列数据哪些是整数? 哪些是实数? 哪些是非法的数?

256, 2.50, 1e+06, 2.2e5, e10, -785, e-5,  
.5, 15., 15.0, 0.12, 0, 0.0, 25e,

2.2 确定下列各常数,表达式的类型和值。表达式类型是指表达式值(结果)的类型。

'A', '3', 3, true, false,  
12/3, 12 DIV 3, 5>3, 5<3,  
105 MOD 10, round(17/3), trunc(17/3)  
sqrt(ord('2')-ord('0')),  
sqr(ord('2')-ord('0')),  
(5>3) AND (5<3), chr(67)

2.3 将下列数学表达式表示成 PASCAL 表达式。

- (1)  $-(a^2+b^2) \cdot y^4$
- (2)  $\sin^2(x+0.5)+3\cos(2x+4)+\tan^{-1}x$
- (3)  $u_0(1+e^{-0.5t})$
- (4)  $\frac{5+b}{\frac{a+6}{b+5}-c \cdot d}$

$$(5) \frac{p \cdot q \cdot (r+1)^2}{(r+1)^2 - 1}$$

$$(6) \frac{\frac{a}{x}}{\frac{a}{a+y} + \frac{b}{a + \frac{b}{a + \frac{b}{z}}}}$$

$$(7) \sqrt{1 + \frac{\pi}{2} \tan 48^\circ 30'}$$

$$(8) |3 - e^x \ln(1+x)|$$

$$(9) \left( \frac{ab}{cd} \right)^{f-1}$$

$$(10) \frac{\sqrt{2} + 10^5}{\frac{1}{2} + \pi} + x^y$$

2.4 写一程序读入三角形的三个边  $a, b, c$ , 计算并打印三角形的面积  $S$ 。可利用下列公式计算。

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

$$\text{其中 } p = \frac{1}{2}(a+b+c)$$

2.5 按下列公式计算和打印  $y$  值

$$x = \sqrt{1 + \tan 52^\circ 15'}$$

$$y = e^{\frac{x}{2}} + \ln |\sin^2 x - \sin x^2|$$

2.6 输入二次方程的系数  $a, b, c$  (输入数据的选取应保证二次方程为实根), 计算并输出二次方程的两个实根。二次方程为:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

2.7 求图 2.1 所示图形的表面积与体积。其中  $r, h_1, h_2$  的值由键盘读入。

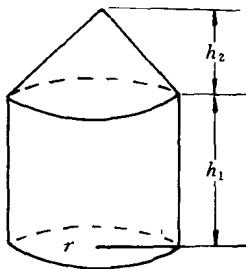


图 2.1 习题 2.7 的示意图

2.8 输入三个字符, 然后按输入字符次序输出这三个字符, 再输出每个字符的序号, 最后按与输入字符相反的次序输出这三个字符。

2.9 由键盘输入两组  $x, y$  值, 由程序根据它们是否在图 2.2 的斜线区域内, 输出不

同的值。若在斜线区域内,输出 true,否则输出 false。

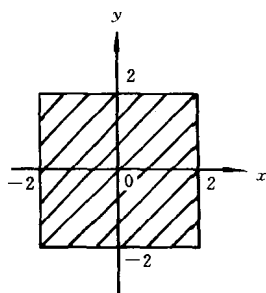


图 2.2 习题 2.9 的示意图

**2.10** 输入一个三位整数,将它反向输出。例如输入 127,输出应为 721。

**2.11** 输出你的中文(或英文)名字。每个汉字(或字母)用 7 行 5 列字符描述。例如王平输出为图 2.3 所示。

```

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

```

图 2.3 习题 2.11 的示意图

**2.12** 写出以下数学表达式所对应的 PASCAL 表达式:

(1)  $\frac{x+y+z}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}}$

(2)  $(abc)^2 + 2ab$

(3)  $\ln\left(1 + \left|\frac{a+b}{a-b}\right|\right)$

(4)  $2\sin\left(\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{x-y}{2}\right)$

(5)  $x^3 + y^4$

(6)  $\sqrt[5]{x} + \sqrt[4]{y}$

(7)  $x^{1.35} + e^{1.25}$

(8)  $\log_2 x + \log_{10} y$

**2.13** 输入两个复数的实、虚部,计算两个复数的加、减、乘、除,并输出。

设:  $x = a + bi$

$y = c + di$

则:  $x + y = (a + c) + (b + d)i$

$x - y = (a - c) + (b - d)i$

$x \times y = (ac - bd) + (ad + bc)i$

$$x/y = \frac{ac+bd}{c^2+d^2} + \frac{bc-ad}{c^2+d^2}i$$

**2.14** 任意输入三个字母,由程序判断其中是否包含字母表的相邻字母。如果是,输出 true,否则输出 false。

例如输入字母为: gpf

其中 g 和 f 是字母表中的相邻字母,此时应输出 true。



## 第三章 选择结构程序设计

### 要 点

选择结构是一种根据输入数据或计算结果进行选择,以确定执行哪些语句和不执行哪些语句的结构。

在 PASCAL 中提供了两种语句来实现选择结构。一种是 IF 语句(条件语句),另一种是 CASE 语句(情况语句)。

IF 语句有两种形式。一种是:

```
IF <条件>
    THEN <语句 1>
    ELSE <语句 2>
```

条件是一个布尔表达式,其值为 true(真)或 false(假)。当条件为真时,执行语句 1,否则(条件为假)执行语句 2。

语句 1 和语句 2 可以是单个的语句,也可以是由多个语句组成的复合语句。复合语句的一般形式如下:

```
BEGIN
    <语句>;
    <语句>;
    :
    <语句>
```

END

语句 1 和语句 2 又可以是 IF 语句,此时称为 IF 语句的嵌套或称复合 IF 语句。

IF 语句的第二种形式是:

```
IF <条件>
    THEN <语句>
```

其作用是在条件为真时,执行 THEN 后的语句,否则不执行。在两种情况下的后继语句都是 IF 语句的下一个语句。

由于有两种 IF 语句形式,且 IF 语句又可以嵌套 IF 语句,必须注意 ELSE 和 THEN 的匹配问题。PASCAL 规定,ELSE 总是与同一层前面最靠近它的,还没有 ELSE 与之配对的 THEN 配对。在需要时可以通过加 BEGIN 与 END,以改变其配对关系。

CASE 语句的一般形式如下:

```
CASE <表达式> OF
    <值表 1> : <语句 1>;
    <值表 2> : <语句 2>;
```