

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

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(北京清华大学校内,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 1999 年 10 月第 11 次印刷

书 号: ISBN 7-302-01992-4/TP·918

印 数: 205001~226000

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

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		
过程说明;		
BEGIN	}	
语句;		
语句;		
:		
语句		
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?哪些是非法的?

x3, 3x, a17, p5q, π , β , ϵ , 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²,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

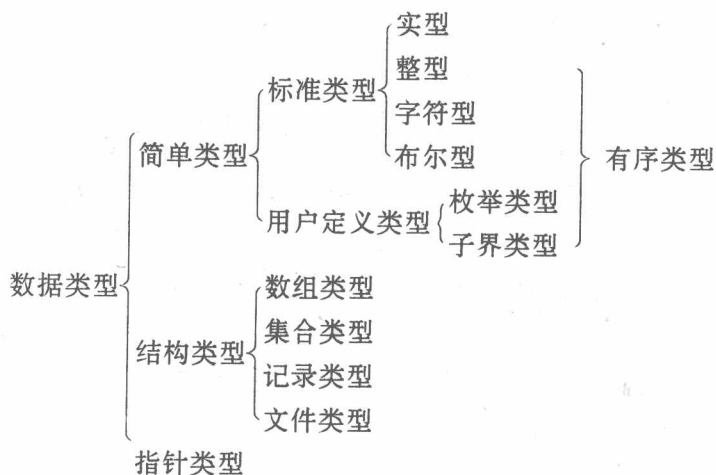
所有计算机程序都可以由四种基本结构(顺序结构、选择结构、循环结构、函数与过程结构)组成。顺序结构是一种最简单的结构,它按书写的顺序执行。

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 succ abs sqr	trunc round	ord	ord
实型	sin cos arctan ln exp sqrt	sin abs cos sqr arctan ln exp sqrt		
字符型	chr		pred succ	
布尔型	odd			pred 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) $\frac{5+b}{\frac{a+6}{b+5}-c \cdot d}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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。

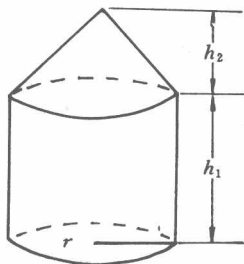


图 2.1 习题 2.7 的示意图

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。

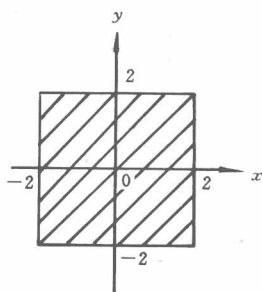


图 2.2 习题 2.9 的示意图

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〉;

⋮
 〈值表 n〉: 〈语句 n〉

END

在 CASE 语句头上的表达式必须是有序类型(整型、字符型、布尔型以及后面要介绍的枚举型、子界型)。值表可以是单个或由逗号分开的多个数值。表达式所有可能的值必须在值表中出现,且每个值只能出现一次。

如果当前表达式的值在某个值表 i 中出现,则该程序只执行对应值表 i 的语句 i,然后执行 CASE 语句后的下一语句。

习 题

3.1 编制程序,根据输入的 x 值,计算 y 与 z 并输出。

$$y = \begin{cases} x^2 + 1 & x \leq 2.5 \\ x^2 - 1 & x > 2.5 \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} -\frac{\pi}{2}x + 3 & x < 0 \\ 0 & x = 0 \\ \frac{\pi}{2}x - 5 & x > 0 \end{cases}$$

3.2 对一批货物征收税金。价格在一万元以上的货物征税 5%,在 5000 元以上,1 万元以下的货物征税 3%,在 1000 元以上,5000 元以下的货物征税 2%,1000 元以下的货物免税。编写一程序,读入货物价格,计算并输出税金。

3.3 输入某学生成绩,若成绩在 85 分以上,输出 very good,若成绩在 60 分到 85 分之间,输出 good,若成绩低于 60 分,输出 no good。

3.4 输入三个数,将其中最小数输出。

3.5 输入三个字母,按字母表顺序从前到后输出这三个字母。

3.6 输入二次方程的三个系数 a, b, c , 计算二次方程的根。程序应考虑实根和复根两种情形。二次方程如下:

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

提示: PASCAL 不能表示复数。若为复根,应分别计算并输出实、虚部,在输出时将 +、- 与 i 用字符形式输出。

3.7 输入 x, y , 根据所处象限,用相应公式计算 z 。

$$z = \begin{cases} \ln x + \ln y & \text{I 象限} \\ \sin x + \sin y & \text{II 象限} \\ e^{2x} + e^{3x} & \text{III 象限} \\ \tan(x + y) & \text{IV 象限} \end{cases}$$

3.8 输入 x, y 及象限,计算 z 。 z 的计算公式同 3.7 题,用 CASE 语句编程。

3.9 输入班号,输出该班学生人数。用 CASE 语句编程。