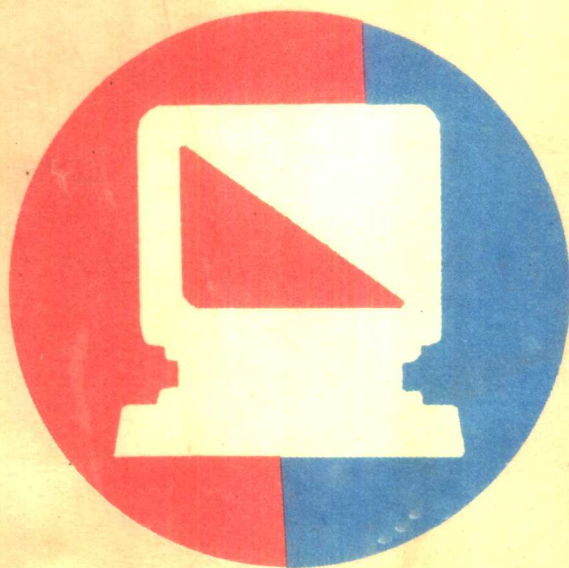


高等学校非计算机专业计算机基础课程教材
高等学校非计算机专业计算机等级考试用书

PASCAL 语言程序设计

吴秣陵 主编



中国科学技术出版社

73.87429
C376

73.87429
C 376

阅览 8 清

高等学校非计算机专业计算机基础课程教材
高等学校非计算机专业计算机等级考试用书

PASCAL 语言程序设计

吴秣陵 主编

中国科学技术出版社

· 北京 ·

(京)新登字 175 号

图书在版编目(CIP)数据

PASEAL 语言程序设计/吴秣陵主编. —北京:中国科学技术出版社,1994

ISBN 7—5046—1697—4

I. P… II. 吴… III. PASCAL 语言—程序设计—教材 IV. TP312PA

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 05937 号

中国科学技术出版社出版

北京海淀区白石桥路 32 号 邮政编码:100081

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京印刷学院实习工厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:15.75 字数:390 千字

1995 年 6 月第 1 版 1995 年 6 月第 1 次印刷

印数:1—10000 册 定价:15.00 元

内容提要:

本书以标准 PASCAL 语言为基本内容,适当介绍了 TURBO PASCAL 部分内容。讲述了基本概念;各种数据类型(整型、实型、存尔类型、字符类型;枚举类型、子界类型、集合类型、数组类型、记录类型、文件类型和指针类型);函数与过程;结构化程序的三种基本结构(顺序结构、选择结构、循环结构)。书中突出了结构化程序设计思想和程序设计风格。书中有大量例题和习题。易学、易教、重点突出。

本书用作高学校非计算机专业教材,也可作为计算机专业专科、培训班的教材和自学者参考书使用。

安徽省教育委员会高等学校计算机基础
课程教材编审委员会成员

主任委员:鹿世金

副主任委员:陈国良 佟英泰 程慧霞

委员:张莫成 唐策善 朱逸芬

张佑生

前 言

•PASCAL 语言是第一个体现结构程序设计思想的高级语言,多年来一直是大学计算机专业主要教学语言。在计算机系统软件和其它领域中得到日益广泛的应用。

本书主要是为高等学校非计算机专业学生编写的教学用书,同时也适合计算机专业专科、培训班及自学使用。本书力求从实用出发,做到内容具有系统性、严格性,突出重点,通俗易懂。附有较多的例题。全书贯穿着结构化程序设计思想,注重要求掌握基本知识,培养良好的程序设计风格。鉴于篇幅限制,仅适当介绍了 TURBO PASCAL 的有关内容。

全书共分十一章。第一章、第四章、第五章由李忠厚编写;第二章、第三章、第六章由张国平编写;第九章、第十章、第十一章由何明编写;第七章、第八章由吴秣陵编写;附录由吴秣陵、何明整理。本书由吴秣陵主编。

合肥工业大学计算机科学与信息工程系张佑生教授任本书主审,审阅了全书。本书编写过程中安徽省教委领导十分关心,高一处给予了大力支持和帮助。据仲达、李问荣、袁振发同志为组织、指导编写本书做了大量工作,特表示真诚谢意。

受时间编者水平所限,书中如有不妥之处,恳请指正。

编者

1994 年 12 月

出版说明

为了适应社会主义市场经济的发展的需要,建立能够主动适应社会主义建设需要和现代科学技术、文化发展趋势的教学内容体系和课程结构,遵循《中国教育改革和发展纲要》精神,安徽省教育委员会组织了相关学科的专家、学者,经过近两年的辛勤工作,统一编写了高等学校计算机基础课系列教材《计算机应用基础》、《FoxBASE+ 程序设计》、《TrueBASIC 语言程序设计》、《FORTRAN77 结构化程序设计》、《PASCAL 语言程序设计》、《C 语言程序设计》、《微型计算机系统应用》、《计算机软件技术基础》共八种,于 1994 年 8 月陆续出版发行。

本系列教材面向高等学校各学科专业学生的计算机基础知识和应用能力教育,适合非计算机专业的本、专科生和计算机专业的专科生选作教材,宜于各类培训班和有志报考计算机水平考试的学员学习,也是社会自学者、研究者必备学习课本或参考书。

安徽省教育委员会高等学校计算机基础
课程教材编审委员会

1994 年 3 月

2001/04

目 录

第一章 PASCAL 简介	(1)
1 PASCAL 语言简况	(1)
2 PASCAL 语言的基本字符集	(1)
3 PASCAL 保留字	(2)
4 PASCAL 标识符	(3)
4.1 标准标识符	(3)
4.2 用户自定义标识符	(4)
5 PASCAL 专用符	(4)
5.1 算术运算符	(4)
5.2 关系运算符	(5)
5.3 布尔运算符	(5)
5.4 标点符号	(6)
6 数据	(6)
6.1 常量	(6)
6.2 常量定义	(8)
7 变量与变量说明	(9)
7.1 整数类型	(10)
7.2 实数类型	(10)
7.3 字符类型	(10)
7.4 布尔类型	(11)
8 标准函数	(12)
8.1 算术函数	(13)
8.2 类型转移函数	(14)
8.3 顺序函数	(15)
8.4 逻辑判断函数	(15)
9 表达式	(16)
9.1 算术表达式	(16)
9.2 字符表达式	(16)
9.3 布尔表达式	(17)
10 PASCAL 程序结构	(19)
10.1 程序首部	(19)
10.2 分程序	(20)

小结	(22)
习题一	(23)
第二章 简单语句和程序设计初步	(26)
1 PASCAL 语句	(26)
2 赋值语句	(26)
3 输入、输出语句	(27)
3.1 输入语句(READ 语句和 READLN 语句)	(28)
3.2 输出语句(WRITE 语句和 WRITELN 语句)	(30)
4 无条件转移语句(GOTO 语句)	(34)
5 程序设计初步	(35)
5.1 程序和程序设计	(35)
5.2 结构化程序和结构化程序设计方法	(35)
5.3 程序设计风格	(39)
6 程序设计举例	(39)
小结	(44)
习题二	(44)
第三章 条件语句	(48)
1 流程图	(48)
2 结构化程序的三种基本结构	(49)
3 N—S 结构流程图	(51)
4 条件语句	(52)
4.1 如果语句(IF 语句)	(52)
4.2 在 IF 语句中使用复合语句	(54)
4.3 条件语句的嵌套	(56)
5 情况语句(CASE 语句)	(59)
5.1 情况语句说明	(59)
5.2 情况语句格式与功能	(59)
小结	(61)
习题三	(62)
第四章 循环	(64)
1 循环结构	(64)
2 当循环语句	(65)
2.1 WHILE 语句的格式	(65)
2.2 WHILE 语句的功能	(65)
3 直到型循环语句	(68)
3.1 REPEAT 语句的格式	(68)
3.2 REPEAT 语句的功能	(69)
4 数控型循环语句	(71)

4.1 FOR 语句的一般格式	(71)
4.2 FOR 语句的功能	(72)
5 多重循环.....	(78)
5.1 多重循环的意义.....	(78)
5.2 多重循环的应用.....	(78)
6 三种循环语句的比较.....	(84)
小结	(84)
习题四	(85)
第五章 函数与过程	(87)
1 函数.....	(87)
1.1 自定义函数的定义.....	(87)
1.2 自定义函数的调用.....	(89)
2 过程.....	(94)
2.1 过程应用的意义.....	(94)
2.2 过程的调用——过程语句.....	(95)
3 数值参数和变量参数.....	(97)
3.1 参数的特点.....	(97)
3.2 参数的选择	(100)
4 嵌套与递归	(102)
4.1 嵌套	(102)
4.2 递归	(104)
5 作用域	(109)
5.1 标识符的作用域	(110)
5.2 全程量和局部量	(112)
6 子程序名作为参数	(116)
6.1 函数首部作为形参	(116)
6.2 过程名作为形参	(119)
小结.....	(120)
习题五.....	(120)
第六章 枚举类型与子界类型.....	(124)
1 枚举类型	(124)
1.1 枚举类型说明	(124)
1.2 枚举类型的定义	(124)
1.3 枚举类型的运算	(125)
1.4 枚举值的读和打印方法	(127)
2 子界类型	(129)
2.1 子界类型说明	(129)
2.2 子界类型的定义	(129)

2.3 子界类型的运算	(130)
小结	(133)
习题六	(134)
第七章 集合类型	(135)
1 集合的概念	(135)
1.1 集合类型定义	(135)
1.2 集合的运算	(137)
2 集合的应用	(139)
小结	(141)
习题七	(143)
第八章 数组类型	(143)
1 数组的概念	(143)
2 数组的类型说明和变量说明	(143)
3 一维数组	(145)
4 二维数组和多维数组	(148)
5 紧缩数组	(150)
6 字符数组	(151)
7 布尔数组	(153)
8 类型间的关系	(153)
小结	(155)
习题八	(155)
第九章 记录类型	(158)
1 记录类型的定义和使用	(158)
1.1 记录类型的定义	(158)
1.2 记录变量的引用	(159)
1.3 记录的嵌套	(163)
1.4 用作过程和函数的参数的记录变量	(166)
2 开域语句	(167)
2.1 开域语句的格式和使用	(167)
2.2 开域语句的嵌套	(168)
3 变体记录	(173)
3.1 变体记录的定义	(173)
3.2 变体记录的使用	(175)
小结	(178)
习题九	(178)
第十章 文件类型	(180)
1 文件的概述	(180)
2 文件的分类和类型定义	(180)

2.1 文件的分类	(180)
2.2 文件类型的定义及文件变量的说明	(181)
2.3 文件指针	(182)
3 有关类型文件操作的过程和函数	(183)
3.1 文件的操作步骤	(183)
3.2 文件操作的过程和函数	(183)
4 文件的使用	(187)
5 文本文件	(191)
5.1 文本文件的定义及操作	(191)
5.2 读写文本文件的类型自动转换	(194)
5.3 标准文件	(194)
5.4 文本文件的应用	(195)
小结	(200)
习题十	(200)
第十一章 指针类型	(202)
1 静态变量与动态变量	(202)
2 指针类型及其变量	(202)
3 指针变量指示值的引用和指针变量的运算	(204)
3.1 new 和 dispose 标准过程	(204)
3.2 mark 和 release 标准过程	(205)
3.3 指针变量的运算	(206)
4 链表	(211)
4.1 递归定义的数据类型	(211)
4.2 链表的概念	(212)
4.3 链表建立、插入和删除	(212)
4.4 堆栈	(218)
4.5 队列	(221)
4.6 树	(222)
小结	(227)
习题十一	(227)
附录一 ASCII 码表	(230)
附录二 PASCAL 的保留字、标识符和运算符	(231)
附录三 PASCAL 上机步骤及示例	(233)

第一章 PASCAL 简介

1 PASCAL 语言简况

PASCAL 语言是瑞士的 Niklaus Wirth 教授于 1968 年设计完成,1971 年正式发表的。PASCAL 语言以历史上著名的法国科学家 Blaise Pascal 命名。

PASCAL 语言是在 ALGOL 60 的基础上发展而成的。它是一种用途广泛的通用的高级语言。

PASCAL 语言是一种结构化(语言结构化和数据结构化)的程序设计语言,它提供了直接实现三种基本结构(顺序结构、选择结构和循环结构)的语句以及定义“函数”和“过程”的功能,可以很方便地书写出结构化的程序。写出的程序简明、直观、易读易懂,对错误易于检查和修改。

PASCAL 语言具有丰富的数据类型,它提供了整数类型、实数类型、字符类型、布尔类型、枚举类型、子界型以及由它们构成的数组类型、集合类型、记录类型和文件类型,还提供了许多高级语言中所没有的指针类型。正因为如此,可以很方便地利用 PASCAL 语言来描述复杂的算法及各种各样的数据结构,得到质量较高的程序。PASCAL 语言不仅适用于数值计算,而且适用于非数值问题的描述。特别适用于程序设计的教学。程序设计的基本概念和结构可以用 PASCAL 作系统的、精确的、合理的描述。计算机学科中的数据结构、编译技术、离散数学等课程的一些概念、算法都可以用 PASCAL 语言来描述。在计算机辅助设计、绘图等领域它也有着广泛的应用。PASCAL 语言既适用于应用程序设计又适用于系统程序设计。可以用它来书写顺序型系统软件,如编译程序等。PASCAL 语言的语言成分反映了结构化程序设计的要求和限制,使得 PASCAL 程序具有合理的结构以便保证和验证其正确性。它的书写格式比较自由,可以书写出优美、便于阅读的程序。

如同其它任何语言一样,PASCAL 语言并非十全十美,存在文件处理功能较差,可调整数组的功能较弱等不足。尽管如此,PASCAL 语言仍以其结构化强等特点深受广大程序工作者所欢迎。

PASCAL 语言是目前较流行的几种程序设计语言之一。

2 PASCAL 语言的基本字符集

任何一种语言都有自己的基本字符,用于构成字,组成词,字和词用于组成语句。

PASCAL 语言的基本符号或字符如下:

(1)字母字符(即英文字母)

a, b, c, ..., z

A,B,C,...,Z

字母字符有大写与小写之分,但是除了在字符串中大小写字符有不同含义之外,在其它地方的含义完全相同。在书写程序时可根据各人的习惯爱好选择大写或小写,不过在一份程序中,最好取同一种形式。

值得注意的是,在程序中不能出现英文字母以外的其它字母,如 α , β , γ , ϵ 等等,因为它们不是 PASCAL 字符集中的字符。

(2) 数字

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

(3) 特定符号

↑ 标识(动态)变量和指针,还用于缓冲变量
:= 赋值运算符
.. 子界类型的上、下分隔符

● PASCAL 语言的字符集是 ASCII 字符集的一个子集。在使用时还和设备有关,例如,符号“↑”在有的机器上用“^”表示。

3 PASCAL 保留字

PASCAL 语言的保留字是用来命名 PASCAL 语句、某些预定义的数据类型、某些操作符、说明段、语句定义符、分隔符及程序首部的。

PASCAL 语言的保留字共有 35 个,它们是:

保留字	意义
AND	逻辑与
ARRAY	数组类型开始符
BEGIN	复合语句开始符
CASE	CASE 语句开始符
CONST	常量定义部分开始符
DIV	整除运算符
DO	FOR 语句, WHILE 语句, WITH 语句中用
DOWNTO	FOR 语句中用
ELSE	IF 语句中用
END	复合语句、记录类型、CASE 语句结束符
FILE	文件类型开始符
FOR	FOR 语句开始符
FUNCTION	函数说明开始符
GOTO	GOTO 语句开始符
IF	IF 语句开始符
IN	集合成员关系运算符
LABEL	标号说明部分开始符
MOD	取余运算符

NIL	指针变量的特定值
NOT	逻辑非
OF	数组、文件和集合类型中用
OR	逻辑或
PACKED	紧缩构造类型开始符
PROCEDURE	过程说明部分开始符
PROGRAM	程序开始符
RECORD	记录类型开始符
REPEAT	REPEAT 语句开始符
SET	集合类型开始符
THEN	IF 语句中用
TO	FOR 语句中用
TYPE	类型定义部分开始符
UNTIL	REPEAT 语句中用
VAR	变量说明部分开始符
WHILE	WHILE 语句开始符
WITH	WITH 语句开始符

注意,上述 35 个保留字都有固定的含义和专门的用途,用于特定的位置,不允许重新定义。例如它们不能作为程序名或变量名使用等。为醒目起见,书中正文部分出现的保留字一律用大写字体表示,而程序中出现的保留字则一律小写。

4 PASCAL 标识符

所谓 PASCAL 标识符,是指以字母开头的字母与数字序列。标识符的语法图如图 1-1 所示。

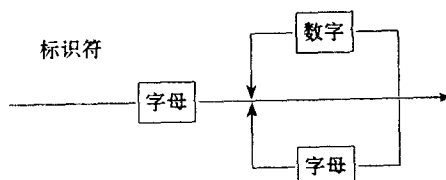


图 1-1 标识符的语法图

标识符的功能:

- (1)给程序命名。
- (2)给程序中使用的对象(如常量、变量、类型、函数、过程等)命名。

PASCAL 语言的标识符有两类,即 PASCAL 系统预定义的标准标识符和用户自定义的标识符。

4.1 标准标识符

标准标识符是 PASCAL 语言预先定义的,具有约定的含义,程序中不经说明便可使

用。标准标识符用来命名标准常量、标准类型、标准过程、标准函数和标准文件。将在以后各章中分别详细介绍这些标准标识符。现列出如下：

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,trun;

标准过程

dispose,get,new,pack,page,put,read,readln,

reset,rewrite,unpack,write,writeln.

上述 40 个标准标识符约定的含义并非固定不变的,用户可以重新定义另作它用,这时,原先约定的意义便随之消失。应用中一般不这样做,以免引起混乱。

4.2 用户自定义标识符

自定义标识符是用户根据需要自行定义的标识符,例如定义一个变量或一个常量名等。但必须符合标识符的定义。即满足图 1-1 所示的语法图。

自定义标识符是用来为常量、变量、类型、过程、函数及程序命名的,还可以用来标识记录中的域。

在选用自定义标识符时,必须注意以下几个问题:

(1)不能与 35 个保留字同名。

(2)尽可能不与 40 个标准标识符重名。

(3)必须遵照“先定义后使用”的原则。

(4)对一个标识符的长度,一般没有限制,但在具体的机器上可能有限制。

(5)尽量避免字母和数字的混淆。如字母 O 和数字 0、字母 L 和数字 1 等。

总之,选用自定义标识符量,一要保证正确,二要简单明确。

例如,下面的标识符是合法的

x,x1,x5y,line6,

而下面的一些则是不合法的

π ,5,begin,x+y

标识符往往由英文单词或汉语拼音组成,这样既有利于阅读程序,又能反映对象的实际意义。

5 PASCAL 专用符

PASCAL 专用符有算术运算符、关系运算符、布尔运算符和标点符号。

5.1 算术运算符

PASCAL 算术运算符有 6 个:

- (1) + (加)
- (2) - (减)
- (3) * (乘)
- (4) / (实数除)

对于实数除“/”,除数和被除数无论是实型还是整型,其结果均为实型。例如:

$$8.2/2=4.1, \quad 8/2=4.0$$

- (5) DIV (整除)

其中 DIV 是 division(除)的缩写,整除运算要求被除数和除数必须为整型,结果也为整型。例如:

$$\begin{aligned} 10 \operatorname{div} 2 &= 5, \\ 10 \operatorname{div} 3 &= 3, \\ -10 \operatorname{div} 3 &= -3, \end{aligned}$$

整除运算的意义就在于仅取商的整数部分,不允许实数参加运算。例如: $10.0 \operatorname{div} 5$ 是非法的。

- (6) MOD (取余)

MOD 表示取余运算,其意义是求两个整数相除的余数,它要求运算分量必须为整型,运算的结果也为整型。例如:

$$\begin{aligned} 10 \bmod 4 &= 2 \\ 8 \bmod 5 &= 3 \end{aligned}$$

利用 MOD 运算符可以分离出一个正整数的个位,十位,百位...的数。例如对一个四位数 1234:

$$\begin{aligned} \text{个位: } 1234 \bmod 10 &= 4 \\ \text{十位: } (1234 \bmod 100) \operatorname{div} 10 &= 3 \\ \text{百位: } (1234 \bmod 1000) \operatorname{div} 100 &= 2 \\ \text{千位: } 1234 \operatorname{div} 1000 &= 1 \end{aligned}$$

当然,利用 MOD 也可以判断 a 能否被 b 整除。当 $a \bmod b = 0$ 时,则表示整数 a 能被整数 b 整除。

5.2 关系运算符

PASCAL 中有 6 个关系运算符:

$$<, <=, =, >, >=, <>$$

它们的意义和数学中的含义相同。比较的结果是逻辑值 true(真)或 false(假)。

5.3 布尔运算符

PASCAL 布尔运算符有 3 个:

NOT	逻辑非
AND	逻辑与
OR	逻辑或