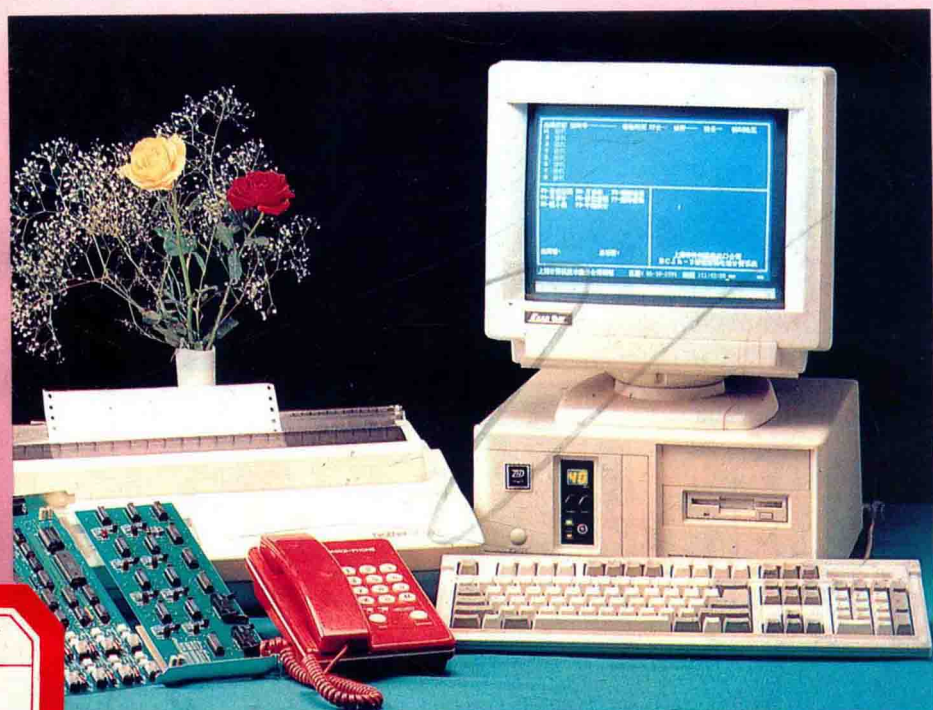


家庭电脑 · PASCAL 语言入门

JIATING DIANNAO · PASCAL YUYAN RUMEN

福建科学技术出版社



家庭电脑·PASCAL 语言入门

JIATING DIANNAO · PASCAL YUYAN RUMEN

郭躬德 姚恩强 李子文



福建科学技术出版社

(闽)新登字 03 号

家庭电脑·PASCAL 语言入门

郭躬德 姚志强 吴子文

福建科学技术出版社出版、发行

(福州得贵巷 59 号)

福建省新华书店经销

福建省科发电脑排版服务公司排版

闽侯青圃印刷厂印刷

开本 850×1168 毫米 1/32 6 印张 2 插页 142 千字

1995 年 11 月第 1 版

1995 年 11 月第 1 次印刷

印数:1—6 000

ISBN 7—5335—0590—1/TP·29

定价:7.80 元

书中如有印装质量问题,可直接向承印厂调换

目 录

第一章 电脑和程序设计	(1)
第一节 程序和程序设计语言.....	(1)
第二节 调试、运行第一个程序.....	(2)
第二章 基本知识和基本语句	(6)
第一节 基本知识.....	(6)
第二节 基本语句	(18)
第三章 循环控制与数组	(47)
第一节 循环语句	(47)
第二节 数组类型	(54)
第三节 文件类型	(64)
第四章 编程技巧	(72)
第一节 技巧之一：子程序方法	(72)
第二节 技巧之二：利用结构化数据类型	(78)
第三节 技巧之三：指针与动态数据结构	(84)
第五章 应用程序示例	(104)

第六章 彩色、图形和声音	(157)
第一节 文本模式.....	(158)
第二节 图形模式.....	(162)
第三节 声音.....	(165)
附录一 常用字符与 ASCII 代码对照表	(168)
附录二 TURBO PASCAL 程序上机操作	(169)

第一章 电脑和程序设计

第一节 程序和程序设计语言

电脑是表示和处理信息的工具，信息（数据）存储到电脑中，并以相当高的速度被处理，最后产生结果通过输出设备输出。向电脑描述一个数据处理任务，必须由用户来完成，即用户要向电脑提供指令清单（程序），告诉电脑该干什么，怎么干。一旦指令清单提交给电脑，电脑就可以执行这些指令，完成用户指令它完成的任务。

产生指令清单的过程称为程序设计，俗称“写程序”。写一个电脑程序类似于向一个不曾玩过某种游戏的人描述游戏规则，要求描述语言为通信双方所理解。

例如，游戏规则必须以某种语言描述，然后阅读和执行。游戏的发明者和希望玩游戏的人，都必须熟悉所用的描述语言。

人和电脑间通信所用的语言称为程序设计语言。提交给电脑的所有指令，必须按照程序设计语言的语法规则描述和连接，形成一个程序。然而，程序设计语言和自然语言有一个很大的差别，即程序设计语言的规则是很严格的，没有“例外”和“含糊”。这是因为电脑不会思考，它只能严格地遵循所给的指令行事，而不能解释这些指令，以猜测程序编写者的意图。在写出的指令中的错误将改变程序的原意，引起电脑执行错误的动作。

本书将介绍的 PASCAL 程序设计语言，是一种通用的高级程

序设计语言。该语言是由瑞士的 N. Wirth 教授于 1968 年开发的，它是在 ALGOL60 语言的基础上演变发展起来的，具有丰富的数据类型，简明通用的语句，清晰的程序结构。PASCAL 的书写格式自由，直观易读，使程序设计教学成为逻辑的，系统的训练，适宜培养良好的程序设计风格，它非常适合家庭电脑用户的自学。PASCAL 语言已成为最流行的高级语言之一，掌握 PASCAL 程序设计能够为开发或学习已有的应用软件提供必要的基础。

第二节 调试、运行第一个程序

本节给出一个小小的示范程序，读者不妨按照所列出的步骤在机器上编制、运行这个程序，使你对 PASCAL 程序设计有一个初步的了解。

【第一步】启动 TURBO PASCAL 系统

将 TURBO PASCAL 系统盘插入当前驱动器中并键入 TURBO $\swarrow$ 。TURBO 系统被调入运行后显示系统主菜单画面：

File Edit Run Compile Options Debug Break/Watch
Line1 Col1 Insert Indent Unindent A:NONAME.PAS
Watch
F1—Help F5—Zoom F6—Switch F7—Trace F8—Step F9—Make F10—Menu

此时光标位于顶行的 File 处，你可以通过两种方式进入编辑状态。

1. 光标在 File 处按回车键，屏幕显示下拉菜单：

Load F3
Pick Alt+F3
New
Save
Write to
Directory
Change dir
OS shell
Quit Alt+x

此时光标在 Load F3 处，按回车键，根据屏幕提示输入文件名后，即可进入程序的编辑状态。

2. 在主菜单下，将光标移到 Edit 处，按回车，此时直接进入文件的编辑状态，由于没有输入文件名，所以系统自动赋予编辑文件的文件名是：NONAME. PAS。

【第二步】编辑

在编辑状态下，你可逐字逐行键入如下程序 EXAM1：

```
PROGRAM EXAM1 (INPUT, OUTPUT);
```

```
  {THIS IS MY FIRST PROGRAM}
```

```
CONST
```

```
  N=10;
```

```
VAR
```

```
  S, I: INTEGER;
```

```
BEGIN
```

```
  WRITELN ('N=', N);
```

```
  S:=0;
```

```
FOR I: =1 TO N DO S: =S+1;  
  WRITELN ('1+2+3+...+N='; S)  
END.
```

在输入过程中可以使用如下编辑键:

Ins——插入开关。按 Ins 键实现插入状态与替换状态的转换。在替换状态下,每键入一个字符,被写在光标处,在插入状态下,键入的字符被插入在光标处。

^ G——删除光标位置处的字符;

←、→、↑、↓——控制光标的左、右、上、下移动;

回车键,使光标跳至下一行之首;

^ Y——删除一行;

^ N——插入一空行;

^ KD——退回到主菜单;

【第三步】编译

当你退回到主菜单之后,键入命令 C 便开始编译你刚输入的程序,数秒钟后,编译工作便完成。若在编译过程中,系统发现源程序有错,将显示出错信息,待键入 Esc 键后,自动进入编辑状态,并将光标停留在出错位置上。修改好错误后,按 ^ KD 退出,再按命令 C 重新编译,直至编译正确无误为止。

【第四步】运行

程序编译完成后,键入命令 R,则运行所编程序,运行中屏幕显示:

```
N=10
```

```
1+2+...+N=55
```

【第五步】退出

在主菜单下,将光标移到 File 处按回车键,屏幕再次显示下拉菜单:

Load F3

Pick Alt+F3

New

Save

Write to

Directory

Change dir

OS shell

Quit Alt+x

键入命令 S，将所编程序存入磁盘中，再键入命令 Q，退出 TURBO PASCAL 系统。至此，我们便初步了解了编写、输入和运行一个 PASCAL 程序的过程。详细操作步骤，请参考本书后面的附录二：TURBO PASCAL 程序上机步骤。

第二章 基本知识和基本语句

第一节 基本知识

任何一种程序设计语言，都有规定一套自己的基本符号，由这些基本符号，按照语法规则构成语言语句。PASCAL 语言也不例外，如例 1 程序：

[例 1]

```
PROGRAM EXAM1 (INPUT, OUTPUT);  
  {THIS IS MY FIRST PROGRAM}  
CONST  
  N=10;  
VAR  
  S, I: INTEGER;  
BEGIN  
  WRITELN ('N=', N);  
  S:=0;  
  FOR I:=1 TO N DO S:=S+1;  
  WRITELN ('1+2+3+...+N=', S)  
END.
```

它的基本符号由以下内容组成：

1. 基本字符

包括下列三类字符

(1) 字母: A, B, C, ..., X, Y, Z; a, b, c, ..., x, y, z
按照标准 PASCAL 规定, 一个字母可以是大小写, 也可以是大小写, 做变量名时都被看着是相同的字符, 但在字符串中两者不能互换。

(2) 数字: 0, 1, 2, ..., 9

(3) 特殊符号: 由运算符和保留字两类组成。

运算符: + - * / = < > . , ; ' () [] { } ↑ 空格

保留字: 由字母拼成的字, 它们是具有固定意义的单独符号。

AND	ARRAY	BEGIN	CASE
CONST	DIV	DO	DOWNTON
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	OTHERWISE

2. 标识符

标识符, 就是用来表示程序、常量、变量、过程、函数和类型等名称的符号。标识符必须以字母开头, 后面可以是字母、数字的任意组合。标识符的长度受到机器的限制。在 PASCAL 语言中, 通常把标识符前 8 个字符看作是有效的, 也就是说, 表示不同对象的标识符, 应当在前 8 个字符上有所区别。

标识符可以分为标准标识符和用户定义的标识符。

标准标识符是 PASCAL 语言预先给标准函数、标准过程、标准类型、标准常量及标准文件定义的标识符, 即语言已提供了标准标识符的名及其性质, 如三角函数等, 在程序中可直接使用, 不

必再事先定义。

标准常量: FALSE TRUE MAXINT

标准类型: INTEGER REAL BOOLEAN CHAR
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: READ READLN WRITELN WRITE
PAGE PACK UNPACK RESET
REWRITE NEW DISPOSE GET
PUT

用户定义的标识符是根据标识符的定义方法, 常常选用能说明标识符的意义或功能的标识符名。一般必须事先定义或说明一个标识符名, 才能在程序中使用它。

下列标识符是合法的:

SMALL

LARGE

x1

filename

下列标识符是不合法的:

CHAR SET {在标识符中不能出现空格符}

1xyz {标识符不能以数字开头}

a+b {标识符不能有非字母、非数字型字符}

BEGIN {保留字不能作标识符}

程序中使用的标识符, 要易于理解, 便于记忆, 通常用英语

单词表示。如 VOLUME 表示体积, LARGEST 表示最大。注意把字母 O 与数字 0, 字母 L 与数字 1 区分开。

3. 分隔符

在 PASCAL 语言中, 把空格符、行结束符和注释(用花括号 {} 括起来的一串字符称为注释)作为分隔符。在一个 PASCAL 程序中规定: 任何两个相邻的保留字、标识符、数或两个相邻的符号之间, 或程序中第一个符号之前都必须插入一个或几个分隔符。但在一个保留字、标识符或数的内部不允许出现分隔符。一个程序可以用少量的分隔符写成, 但为了改善程序的易读性, 客观上需要自由地使用分隔符, 使程序书写清晰美观。

4. 数据类型

PASCAL 语言的数据类型有整型 (INTEGER)、实型 (REAL)、布尔型 (BOOLEAN) 和字符型 (CHAR) 等。值 348, -21, 0 具有整数类型的性质; 值 25.67, -11.58, 0.0 具有实型类型的性质; TRUE (真) 和 FALSE (假) 具有布尔类型的性质; 而 'K', '*', '6' 具有字符类型的性质。

(1) 整型 (INTEGER)

整数类型数据包括正整数、负整数和零。

整数不得包括小数点。例如, 25.0 不是整数而是实数。电脑所能表示的整数有一定的范围, 即有一个规定的最大整数 MAXINT, 任一整数 N 的取值范围只能是:

$$-\text{MAXINT} \leq N \leq \text{MAXINT}$$

对于字长为 16 位机来说, 用一个字存放一个整数, 则

$$\text{MAXINT} = 2^{16} - 1 = 32767$$

即整数 N 所能取值的范围是:

$$-32767 \leq N \leq 32767$$

整数类型数据之间允许进行下列的运算操作:

· 算术运算

+ (加), - (减), * (乘), DIV (整除), MOD (取余)

如: $5+2=7$ $35-17=18$

$7 \text{ DIV } 3=2$ $(-22) \text{ DIV } 7=-3$

$7 \text{ MOD } 3=1$ $(-8) \text{ MOD } 3=-2$

DIV 的结果是取整数商, MOD 的结果是取整除后的余数。

· 关系运算

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

上述运算符分别是等于、不等于、小于、小于等于、大于和大于等于六个关系运算符。当应用于整数运算时, 结果只有两种可能: 成立为真(TRUE)或不成立为假(FALSE)。标识符 TRUE 和 FALSE 是布尔型的值。因此, 关系运算的结果是布尔类型的值。

· 标准函数

PASCAL 语言提供了一组自变量为整型的标准函数, 见表

2.1

函数名	说 明	函数值	示例
PRED(X)	前接函数	$X-1$	$\text{PRED}(5)=4$; $\text{PRED}(-5)=-6$
SUCC(X)	后继函数	$X+1$	$\text{SUCC}(5)=6$; $\text{SUCC}(-5)=-4$
ABS(X)	绝对值函数	$ X $	$\text{ABS}(-3)=3$; $\text{ABS}(9)=9$
SQR(X)	平方函数	X^2	$\text{SQR}(-3)=9$;
ODD(X)	奇数函数	X 奇数为真, 偶数为假	$\text{ODD}(7)=\text{TRUE}$; $\text{ODD}(18)=\text{FALSE}$
CHR(X)	字符函数	序号 X 的 ASCII 码字符	$\text{CHR}(65)='A'$, A 的 ASCII 码为 65

表 2.1 自变量为整型的标准函数

(2) 实型 (REAL)

实数类型数据包括正实数, 负实数和实数零。在 PASCAL 语言中实数有两种表示方法: 小数表示法和指数表示法 (或称科学表示法)。

一个实数中除了正负号、数字、小数点及字母 E 外, 不能有其他字符, 而且在小数点前后必须都有数字。在指数形式中, 字母 E 前必须有一个小数形式的实数, E 后必须有一个整数。一个整数可以当作实数使用, 但反过来不行。

如:

0.0、+265.4、-4.8、6.01E8、-5E-3、0E0

都是合法的实数。

30. (小数后少数字)

.56 (小数前少数字)

3,231.22 (多出一个逗号)

+E4 (E 前少一个实数)

3.45E+0.7 (E 后接一个非整数)

.3E4 (E 前实数不合法)

都是不合法的实数。

实数是一个无限连续集合, 但是电脑所能表示的实数有一定的范围, 它取决于电脑的字长。

实数型数据之间允许进行下列的运算操作:

· 算术运算

+ (加), - (减), * (乘), / (除)

对于符号 " / ", 运算规则是: 即使两个整型量相除, 其结果总是实数类型。

例: $17 \text{ DIV } 4 = 4$

$17 / 4 = 4.25$

· 关系运算

实型量可以使用 6 个关系运算符进行操作, 关系运算的结果是布尔类型的值, 即 TRUE 或 FALSE。

· 标准函数

PASCAL 语言提供了一组自变量为实型的标准函数, 见表 2.2。

函数名	说 明	函数值	示例
ABS(X)	绝对值函数	$ x $	$ABS(-11.8)=11.8$
SQR(X)	平方函数	x^2	$SQR(2.5)=6.25$
SIN(X)	正弦函数	$\sin(x)$	$SIN(1.570796)=0.99999$ (以弧度为单位)
COS(X)	余弦函数	$\cos(x)$	$COS(3.1415926)=-0.99999$ (以弧度为单位)
ARCTAN(X)	反正切函数	$\arctg(x)$	$ARCTAN(1.0)=0.78540$ (0 到 π 之间, 以弧度表示)
LN(X)	对数函数	$\ln(x)$	$LN(2.1)=0.7419373$ (正实数)
EXP(X)	指数函数	e^x	$EXP(0.7419373)=2.1$
SQRT(X)	平方根函数	$\sqrt{x}$	$SQRT(1.96)=1.4$

表 2.2 自变量为实型的标准函数

表中 x 为实型量, 其结果均为实型。PASCAL 语言还允许整数与实数进行运算操作, 此时整数“自动地”转换成实数参加运算, 但实数不能“自动地”转换成整数。要实现这种“转换”, PASCAL 提供以下两个标准转换函数 TRUNC(X) 和 ROUND(X)。

TRUNC(X) 函数的功能是截去实数 x 的小数部分, 保留整数, 亦称截断函数。

例: $TRUNC(-11.7)=-11$