

第 1 章 概述

本章简要介绍计算机系统的组成和其各部分的关系，在此基础上对计算机程序设计语言进行定义，并根据计算机程序设计语言产生、发展的历程；介绍了机器语言、汇编语言和高级语言的主要特点和用途；最后介绍 Turbo Pascal 系统的主要特点。

1.1 计算机系统

计算机是程序式电子数字计算机的简称，它是一种能自动对各种信息进行高速处理和存储的电子系统。计算机系统由硬件和软件两个部分组成。硬件是指构成计算机系统的物理设备，也称为机器系统或硬件系统；软件是指控制计算机运行的各种程序，也称为程序系统。硬件是计算机系统的物质基础，软件则是计算机系统的灵魂。两者相互依赖，密不可分。

1.1.1 硬件系统

计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 个部分组成。各部分的关系如图 1.1 所示。

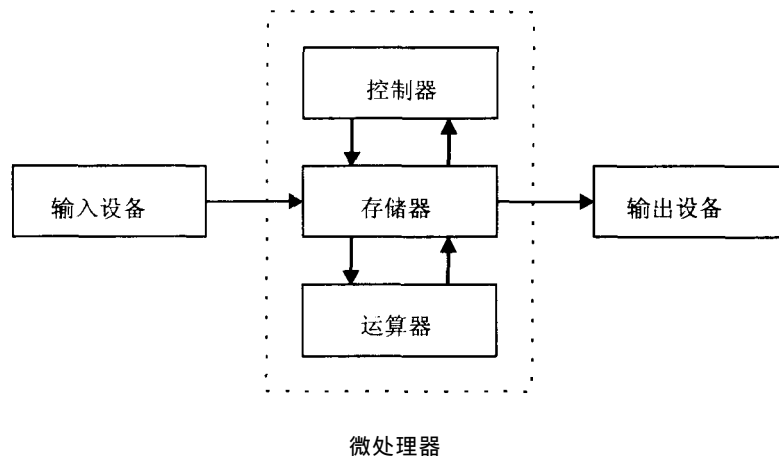


图 1.1 计算机硬件系统的组成

计算机硬件系统的核心是控制器。控制器根据程序指令的要求自动、协调地控制计算机各个部件完成各种操作运算器在控制器的控制下进行各种算术、逻辑和其他运算。存储器是用于存放程序指令和数据的单元，根据其在计算机系统的位置，可以分为内部存储器和外部存储器，控制器是根据存放在存储器中的程序指令来控制计算机运行的。输入设备主要用于向计算机输入程序、数据和各种操作命令等信息。常用的输入设备有：键盘、

鼠标、光笔、数字化仪和光电扫描仪等。输出设备用来输出计算机运算的结果，常用的输出设备有：显示器、打印机和绘图仪等。

控制器和运算器是计算机硬件系统的核心部件，通常把它们称为中央处理器(CPU, Central Process Unit)，在微机上称作微处理器。微处理器和内部存储器合称为主机。输入和输出设备通称为输入/输出设备，简称 I/O 设备。

计算机的工作过程如下所述：在进行计算前，首先将程序和数据存储到存储器中，然后依次将存储器中的指令送入控制器进行分析，控制器根据指令的要求将存储器中的数据送入到运算器中进行处理和运算，或者将运算的结果保存在存储器中。最后根据指令将这些数据送到输出设备中。

1.1.2 软件系统

软件是指保障计算机正常运行或完成特定功能的程序系统，它由指令和数据组成。一条指令对应计算机执行的一个基本动作，指令的序列就称为程序。计算机的硬件系统离开程序就不能完成任何操作。计算机的软件系统由以下几种类型的软件组成：系统软件，应用软件、计算机语言、数据库和数据库管理系统等。

1. 系统软件

系统软件是指为了方便用户充分发挥计算机的效能，计算机生产厂家向用户提供的一系列程序。它用于运行、维护和管理计算机，并为其他类型的软件提供支持。系统软件主要包括操作系统、汇编程序、解释程序、编译程序和诊断程序等。其中操作系统是软件系统中最重要、最基础的软件，任何一个计算机系统均不可能离开操作系统而单独工作；汇编程序用于将汇编语言源程序翻译为目标程序；编译和解释程序用于将高级语言源程序翻译或解释为目标程序；诊断程序用于检查程序的错误和计算机系统本身的故障。

2. 应用软件

应用软件是为了解决用户的实际问题或满足专门应用需求而设计开发的软件，如：字处理软件、电子邮件软件和网络浏览软件等等。

3. 数据库和数据库管理系统

数据库是相关数据的集合，它不仅包含了数据本身，而且包括了数据之间的联系。数据库管理系统(DBMS)是为数据库的建立、使用和维护而配置的软件，它是数据库系统的核心组成部分；数据库应用系统是在数据库管理系统支持下运行的一类计算机应用程序，它根据用户的命令，从数据库中获取数据，并通过可视化的图形界面展现给用户。数据库、数据库管理系统和数据库应用程序的关系如图 1.2 所示。

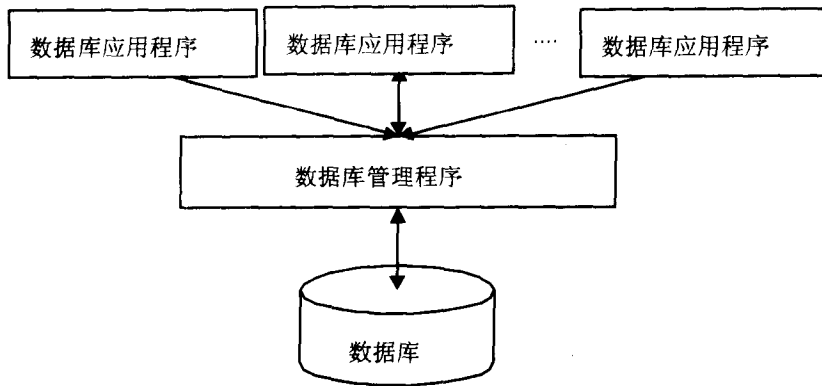


图 1.2 数据库、数据库管理系统和数据库应用程序的关系

1.2 计算机语言

在人类社会中，语言是人类用于表达思想、交流感情的工具，它是一种特殊的社会现象。而在由人和计算机组成的人-机系统中，为了使计算机按照人的要求进行计算，人们必须通过一种计算机能够接收的语言来和计算机交谈，这种语言就是计算机语言，也称为计算机程序设计语言。它主要用于编写计算机程序。严格地说，计算机语言是由一个非空有穷字符集按照一定语法规则所构成语句和数据的集合，按照计算机语言产生和发展的过程，计算机语言可以分为：机器语言、汇编语言和高级语言。

1.2.1 机器语言

在早期的计算机中，由于硬件系统运算的速度较慢，且内存容量有限，为了提高程序运算速度，当时所有的程序都是直接对硬件系统进行操作的，鉴于硬件系统仅能够识别和存储二进制代码，故当时的计算机程序均是由二进制代码指令组成的。每一条指令由操作码和地址码两个部分构成，操作码指明进行何种类型的操作，地址码说明对哪个内存单元的数据进行操作。这样一种由二进制代码组成的，可以为硬件系统直接识别的语言称为机器语言。相应的由机器语言编写的程序称为机器语言程序。假设某台计算机指令系统的部分操作码如表 1.1 所示。

表 1.1 操作码

操作类型	操作码
加法	001000
减法	001101
取数	010111
存数	010101
打印	100100
停机	111111

硬件系统使用的内存地址为：00—FF，共 $2^8=256$ 个内存单元。现在有 A、B、C 和 D 四个数存储在计算机内存的 (00)、(01)、(02)和 (03)单元，利用计算机计算算式 $F=A*B+C*D$ 的值，运算的结果存储在 (04)单元。使用机器语言编写的程序代码如表 1.2 所示。

表 1.2 程序代码

操作码 (二进制)	地址码 (二进制)	说明
010111	0000 0000	将数 A 从(00)地址单元取出，送到运算器中
001000	0000 0001	将运算器中的数 A 和(01)单元的数 B 相加，所得结果放置在运算器中
010101	0000 0100	将计算 A*B 得到的结果存储在(04)地址单元中
010111	0000 0010	将数 C 从(02)地址单元取出，送到运算器中
001000	0000 0011	将运算器中的数 C 和(03)单元的数 D 相加，所得结果放置在运算器中
001000	0000 0011	将运算器中 C*D 的结果和位于(04)单元的 A*B 的值相加，所得结果放置在运算器中
010101	0000 0100	将 A*B+C*D 运算的结果存储在(04)单元中
100100	0000 0100	将(04)单元中存储的结果打印输出
111111	0000 0000	停机

通过以上示例，可以看出机器语言编写的程序具有以下几个方面的特点：

- 程序运算速度快

由于机器语言编写的程序能够被硬件系统直接接受和执行，因此程序的运算速度快。

- 指令系统缺少通用性

机器语言是面向机器的，它严重依赖于计算机硬件系统。一般而言，不同类型计算机的机器语言是不相同的，彼此不能通用，因此机器语言编写的程序可移植性差。

- 程序繁复、不利于推广使用

1.2.2 汇编语言

为了克服机器语言的缺点，人们采用了一些特定的符号（助记符）来取代原机器语言的二进制指令代码，同时使用变量（符号名）取代各类地址，由此而产生了计算机符号语言，也称为汇编语言。个人计算机的部分常用汇编语言的助记符如表 1.3 所示。

表 1.3 部分常用汇编语言的助记符

操作类型	汇编语言注记符	英文名称
加法	ADD	Add
减法	SUB	Subtract
乘法	MUL	Multiply
取数据	LDA	Load Data
写数据	STA	Save Data
打印	PRT	Print

操作类型	汇编语言助记符	英文名称
停机	EXIT	End

现在，我们给出利用汇编语言编写的计算 $F=A*B+C*D$ 的程序。在程序中，使用符号 A、B、C、D 和 F 分别代表计算机内存单元 (00)、(01)、(02)、(03) 和 (04)。

```

LDA    A    {将符号 A 所代表单元的数据送到运算器}
MUL    B    {将运算器中的数据和符号 B 单元的数据相乘}
STA    F    {将运算结果 A*B 存储到符号 F 对应的内存单元}
LDA    C    {将符号 C 所代表单元的数据送到运算器}
MUL    D    {将运算器中的数据和符号 D 单元的数据相乘}
ADD    F    {将符号 F 所代表单元的数据和运算器中的数据相加}
STA    F    {将运算结果 A*B+C*D 存储到符号 F 代表的单元}
PRT    F    {打印符号 F 代表单元中的数据}
END     {停机}

```

由于计算机硬件系统不能直接识别和执行汇编语言程序，因此由汇编语言编写的程序必须经过一个汇编程序翻译成为计算机能够识别和执行的二进制代码。这种代码称为目标程序(机器语言)。汇编语言翻译和执行的过程如图 1.3 所示。

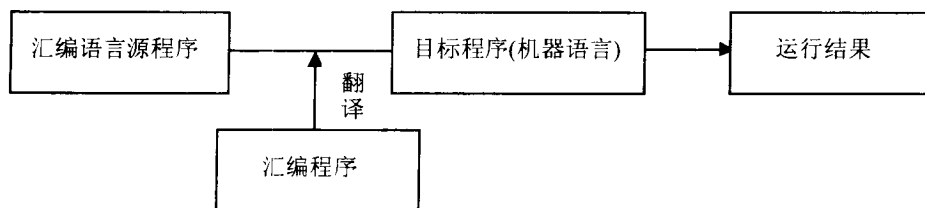


图 1.3 汇编语言源程序翻译与执行过程

汇编语言和机器语言相比较，汇编语言具有直观、简单的特点。但是，汇编语言仍然是依赖于计算机硬件系统的，因此汇编语言编写的程序仍不具备可移植性，使用汇编语言编写程序仍然比较麻烦。

1.2.3 高级语言

随着计算机制造技术的发展，硬件系统的运行速度愈来愈快，内存的容量也日益增大。提高程序运行的速度不再是人们关注的主要问题，这时人们希望用一种面向人的解题过程、类似数学语言且接近自然语言的语言来和计算机交流，从而摆脱使用机器语言和汇编语言所需的大量繁重的手工劳动。就是在这种背景下，经过长期不懈的研究，1956年产生了第一种高级语言——FORTRAN。迄今为止，全世界投入使用的高级语言有数百种，其中较著名的语言有：FORTRAN、BASIC、ALGOL、COBOL、PASCAL、C、LISP、PROLOG、

C++和 JAVA 等。

与机器语言和汇编语言相比，高级语言具有如下优点：语言和计算机硬件系统的逻辑结构无关，面向人的解题过程，类似人们熟知的数学语言和自然语言；具有容易学习、使用方便、通用性好、程序具有可移植性等特征，便于各类人员学习掌握和使用。例如，采用高级语言 BASIC 来进行 $F=A*B+C*D$ 计算的程序为：

```
10 F=A*B+C*D;
20 PRINT F;
30 END;
```

同样，计算机也不能直接识别由高级语言编写的程序，程序必须经过翻译程序将源程序翻译为目标程序（机器语言），才能在计算机上运行。根据程序的翻译和执行情况的不同，高级语言分为解释类高级语言和编译类高级语言。

对解释类语言（如，BASIC）编写的程序进行翻译的软件称为解释程序，它是一种系统软件。这种类型程序翻译和运行的过程如图 1.4 所示。

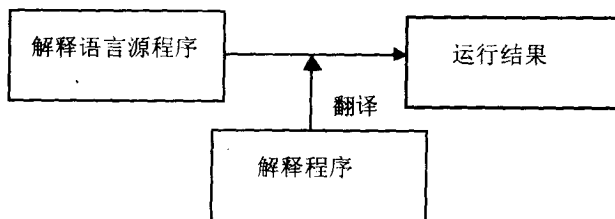


图 1.4 解释语言源程序翻译及执行过程

首先，解释程序从源程序中读入一条程序代码，然后将其翻译为目标程序，交由计算机执行，然后再对下一条程序代码进行翻译和执行，这个过程一直循环持续到程序结束。由于在源程序执行过程中，必须借助于解释程序的翻译，因此用该种语言编写的程序运行速度较慢、效率低。而用编译类语言（如 PASCAL 或 C）编写的程序进行翻译的软件称为编译程序，它也是一种系统软件。这种类型程序翻译和运行的过程如图 1.5 所示。

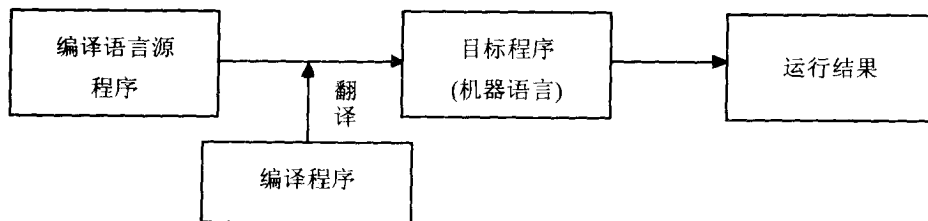


图 1.15 编译语言源程序翻译及执行过程

在程序运行前，首先需要使用编译软件将整个源程序翻译生成一个目标程序（机器语言），然后就可以直接执行这个目标程序。这种类型语言编写的程序具有运行速度快、效率

高等特点。

1.3 Turbo Pascal 语言简介

PASCAL 是一种计算机通用高级程序设计语言，它是由瑞士的沃思（Niklaus Wirth）教授于 1971 年提出的。它的命名是为了纪念 17 世纪法国著名哲学家兼数学家 Blaise Pascal（1623—1662，1642 年 Blaise Pascal 发明了一台能够做加减运算的机械计算机）。

与早期的 FORTRAN、ALGOL 高级语言相比，PASCAL 语言具有以下几个方面的优点：语法规则简单、易懂，数据类型丰富实用，表达式简洁灵活，程序结构严谨清晰，书写格式自由方便，程序设计风格优美，编译运行效率高等。因此它被广泛应用于数值计算、非数值计算、操作系统的程序中，同时 PASCAL 语言比 BASIC 语言更适合于作为计算机程序设计的入门教学语言。

在 PASCAL 语言问世的 20 年间，先后产生了适合不同机型的 PASCAL 语言，其中影响最大的是美国 Borland 公司的 Turbo Pascal 软件。1983 年 Borland 公司推出了一种适用于 PC 的 PASCAL 编译系统，取名为 Turbo Pascal。由于 Turbo Pascal 编译器具有编译速度快、操作环境好和系统功能强等优点，所以一经推出就赢得了广大用户的青睐。在此基础上，1985 年，Borland 公司推出 Turbo Pascal 3.0 版本。1987 年，Borland 公司推出 Turbo Pascal 4.0 版本。1988 年，Borland 公司推出 Turbo Pascal 5.0 版本。1990 年，Borland 公司推出 Turbo Pascal 7.0 版本。和以前的版本相比，7.0 版本的 Turbo Pascal 编译系统具有以下几个方面的特点：

- 采用新一代集成开发环境，能够支持鼠标操作、多层覆盖窗口、多窗口文字编辑、扩展的联机帮助系统和条件中断。
- 提供了应用程序框架和类库，帮助用户高效开发基于多窗口的应用程序。
- 允许在 PASCAL 源程序中，嵌入汇编语言程序。
- 提供扩展内存支持，便于创建大型应用程序。

本书中，将主要以 Turbo Pascal 7.0 为例来说明如何进行 Pascal 程序设计。

1.4 小 结

为了使初学者对 PASCAL 语言有一个全面的了解，本章首先简要介绍了计算机系统的组成、计算机语言的发展历程。最后简要介绍了 Turbo Pascal 7.0 系统的主要特点。

计算机系统是一种能自动对各种信息进行高速处理和存储的电子系统。计算机系统由硬件系统和软件系统两个子系统组成。计算机语言是人类和计算机进行交互的工具，它是软件系统中的一个重要组成部分。利用计算机语言编写的程序，人类可以要求计算机完成各种功能的计算。根据计算机语言产生和发展的历史，计算机语言分为机器语言、汇编语言和高级语言。在早期的计算机系统中，为了提高程序的运算速度，人们使用机器语言和汇编语言来编写计算机程序。随着硬件技术的发展，人们更加关注如何提高编程效率，就是在这种背景下产生了高级语言。其中 PASCAL 语言是一种最常用的高级语言，由于它具有丰富的数据类型、简明的语句及清晰的结构，因此它非常适合作为计算机程序设计的教

学语言。

练习

1. 选择题

- (1) 计算机硬件系统包括：_____
- (A) 控制器、运算器和输入 / 输出设备
 - (B) 控制器和输入 / 输出设备
 - (C) 控制器、运算器和存储器
 - (D) 控制器、运算器、存储器和输入 / 输出设备
- (2) CPU 包括：_____
- (A) 控制器、运算器和内存储器
 - (B) 控制器和运算器
 - (C) 运算器和内存储器
 - (D) 控制器和内存储器
- (3) 运算器的主要功能：_____
- (A) 控制计算机各个部件协同动作及进行运算
 - (B) 进行算术和逻辑运算
 - (C) 进行算术运算并存储结果
 - (D) 进行运算并存取数据
- (4) 常用的输入设备包括：_____
- (A) 鼠标、键盘、显示器和光电扫描设备
 - (B) 鼠标、键盘、显示器、打印机和光电扫描设备
 - (C) 鼠标、键盘和光电扫描设备
 - (D) 鼠标、键盘、绘图仪和光电扫描设备
- (5) 计算机的系统软件包括：_____
- (A) 操作系统软件、数据库和数据库管理系统
 - (B) 操作系统、汇编程序、编译程序和计算机语言
 - (C) 操作系统、数据库、编译程序和计算机语言
 - (D) 操作系统、汇编程序和数据库管理系统

2. 问答题

- (1) 计算机系统由哪两个部分组成？
- (2) 存储器的主要功能是什么？
- (3) 常见的输出设备有哪些？
- (4) 计算机语言主要用途是什么？
- (5) 机器语言的主要优点是什么？
- (6) 根据高级语言源程序翻译和运行方式的不同，高级语言可以分为哪几类？
- (7) PASCAL 语言具有哪几个方面的特点？

第 2 章 PASCAL 词法符号和程序结构

任何一种计算机语言都是由基本语法元素按照一定的语法规则构造而成的。PASCAL 语言的基本语法元素称为词法符号，它由特殊符号、标识符、指示字、标号和字符串等 5 种符号组成，而所有这些词法符号又是由 PASCAL 基本字符构成。PASCAL 语言的语法规则可以使用语法图来加以描述。

在本章中，首先介绍 PASCAL 语言的基本字符，在此基础上说明 PASCAL 的词法符号和描述语法规则的语法图，最后给出了 PASCAL 程序的一般组成结构。

2.1 基本字符

字符是构成 PASCAL 词法符号的基本元素。PASCAL 语言的字符由以下类型的符号组成：

1. 英文字母

A, B, C, D, E, F, 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. 其他和符号

+, -, *, /, =, <>, <=, >=, <, >,
(,), [,], {, }, .., , , ;, :, ^, ...



注意 PASCAL 语言的程序只能出现以上字符，而不能使用其他任何符号。

2.2 词法符号

词法符号是程序中不可再分的单位，也就是说程序中的任何复杂的语句都是由词法符号构成。PASCAL 语言共有 5 种类型的词法符号：特定符号、标识符、直接量、注释和分隔符。

2.2.1 特定符号

特定符号是具有特殊含义的符号，它们分为字特定符号和非字特定符号。字特定符号是由语言系统定义的，不能再另作他用，故也简称为关键字或保留字。Turbo Pascal 系统中 PB 的字特定符号和非字特定符号包括：

1. 字特定符号

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	

2. 非字特定符号

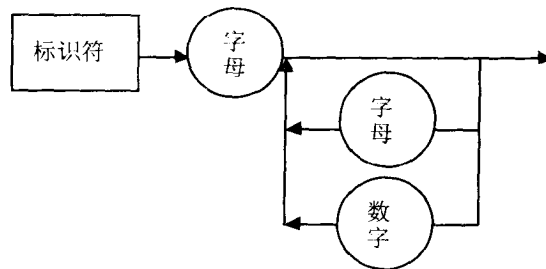
+	-	*	/	<	<=	=	>=
<	>	>	^	.	'	:	;
()	[]	{	}		

2.2.2 标识符

标识符是程序员定义的词法符号，它可以用作常量、变量、类型、过程、函数和文件的名称。标识符是以字母开头的字母数字序列。其组成的规则是：

- 以字母开头。
- 其后是有限个字母和数字。

标识符构成的语法图如图 2.1 所示。



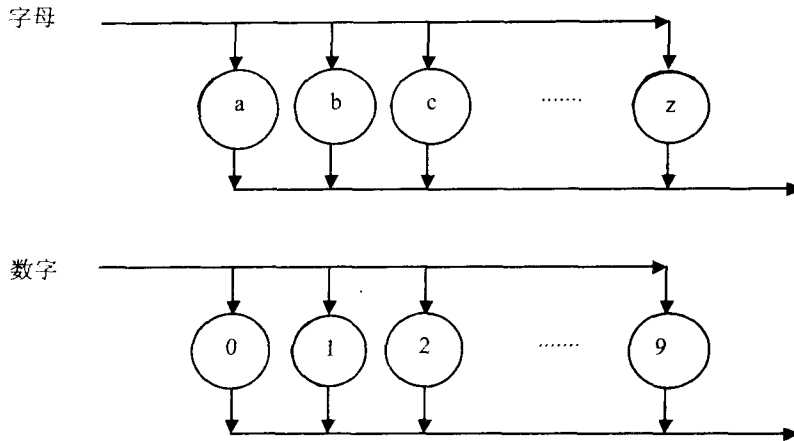


图 2.1 标识符的语法图

下面的标识符均是合法的：

disney, result0, result_111, name_liu, name_liu_hai_tao

而下面的标识符是不合法的：

300result, name, %name,

在定义一个标识符时，需要注意以下几个方面的问题：

- 标识符必须以字母开头，后面可以是字母或数字的组合。在 Turbo Pascal 语言中，标识符中可以包含下划线。
- 不同的 PASCAL 编译器识别字符串的长度是不同的。在 Turbo Pascal 语言中，标识符的有效长度是 64 个字符。
- PASCAL 语言不区分大小写字母，如标识符 Name 和标识符 name 具有完全相同的含义。

标识符分为标准标识符和用户定义的标识符两类。

1. 标准标识符

标准标识符是 Pascal 语言系统预先分配给标准函数、标准过程、标准类型、标准常量及标准文件使用的标识符。下面列举出了 Turbo Pascal 语言预定义的标准标识符。

- 标准常量

FALSE MAXINT TRUE

- 标准类型

BOOLEAN CHAR INTEGER REAL TEXT

- 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

DISPOSE GET NEW PACK PAGE PUT

READ READLN RESET REWRITE WRITE WRITELN
UNPACK

- 标准文件

INPUT OUTPUT

在程序设计过程中，用户可以直接使用这些标识符，而无须事先说明。

2. 用户定义的标识符

在程序设计过程中，用户可以根据自己的需要定义一些标识符来给常量、变量、过程和函数命名。用户在定义用户标识符时，应当遵循以下原则：

- 不能与关键字、标准标识符同名。
- 标识符的选择应该有助于记忆和理解，并能够反映所描述的问题。
- 遵循先声明、后使用的原则。

2.2.3 直接量

直接量是指可以直接参加运算的量，一般也称为常量。在 PASCAL 语言中，存在以下两种类型的直接量：

- 数字直接量：如整型数、实型数等。
- 字符串直接量：如字符串、字符等。

2.2.4 注释部分

在 PASCAL 程序中，位于 { }、(' ') 或 /* */ 内的部分是对程序的说明和注释。它们仅仅用于增强程序的可读性，PASCAL 编译程序对这部分不进行任何操作。下面举例说明：

```
PROGRAM DEMO(output);  
begin  
    write('This is the first method to comment program');{第一种注释方法 }  
    write('This is the Second method to comment program'); ('第二种注释方法')  
    write('This is the third method to comment program'); /*第三种注释方法*/  
END.
```

2.2.5 分隔符

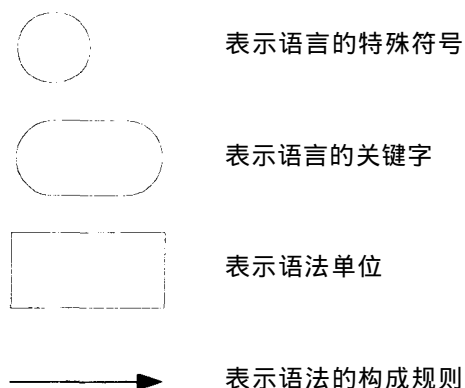
用于分隔词法符号的符号称为分隔符。在 PASCAL 语言中，空格符、行结束符和注释都可以作为分隔符。

在 PASCAL 语言中规定：任何两个相邻的关键字、标识符、直接量或两个相邻的符号之间都必须插入一个或几个分隔符。但在一个保留字、标识符的内部不允许出现分隔符。在程序中合理地使用分隔符可以提高程序的易读性，使程序清晰美观。

2.3 语法图

语法是语言的结构规则，语言的所有成分都必须符合语法的要求，如果语言的结构规则描述不严密，就会产生歧义。有两种方式用于描述语法规则：巴科思范式和语法图。因为本书主要使用语法图来描述语法规则，因此下面简要介绍语法图。

语法图使用了的种图形元素来描述语法的构成规则。其 4 种图形元素如图 2.2 所示。



语法图的五种图形元素

使用语法图，根据箭头通过的路线，就可以构造出一个语法单位。如图 2.3 所示为标识符定义的语法图。

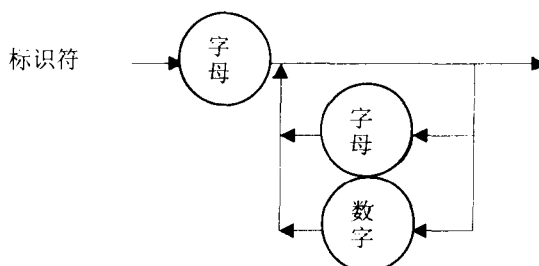


图 2.3 标识符的语法图

从图 2.3 所示的标识符定义的语法图可以看出，标识符是由字母开头的字母和数字序列。同样根据语法图，也可以分析所给定的语法单位是否符合语法规则。例如，根据标识符的语法图，可以判定字符串 `absbss123` 是一个标识符，而字符串 `12se、a!!@#@##` 不是标识符。

2.4 PASCAL 程序结构

在系统学习 PASCAL 语言前，首先通过一个简单的 PASCAL 程序来初步认识 PASCAL 程序的整体结构。

例 2.1 已知圆的半径，计算圆的周长和圆的面积。

```
PROGRAM circle_demo(input,output);           程序首部
CONST                                         }
  pi = 3.14159;                               } 说明部分
VAR                                           }
  r,l,s:real;                                 }
BEGIN                                         }
  writeln('Please Input the radius of Circle :' );
  read(r);
  l:= 2*pi*r;
  s:= pi*r*r;
  writeln('The Raduis of Circle is ',r);
  writeln('The Circumference of Circle is ',l);
  writeln('The Area of Circle is ',s);
END.
```

在以上程序中，第 1 行是程序的首部，第 2 行到第 5 行为说明部分（其中 2~3 行为常数说明语句部分，4~5 行为变量说明部分），第 6 行到第 14 行为语句部分。通过以上程序举例，可以看出 PASCAL 程序由程序首部、说明部分和语句部分组成。可以使用图 2.4 来形象地说明。



图 2.4 PASCAL 程序结构的语法图

1. 程序首部

程序首部是整个 PASCAL 程序的开头，它由首部关键字 PROGRAM、程序名和程序参数表构成。关键字 PROGRAM 指明了程序的开始，程序名是一个合法的 PASCAL 标识符，程序参数表指明了程序与外部联系的文件名，input 是标准的输入文件（例如 键盘），output 是标准输出文件（例如，显示器或打印机）。其相应的语法图如图 2.5 所示。

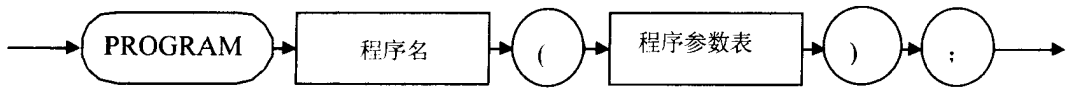


图 2.5 程序首部语法图

2. 说明部分

说明部分的主要功能是对本程序需要使用的标号、常量、类型、变量、过程和函数等集中在本部分进行说明。它由标号、常量、类型、变量、过程和函数说明语句构成。



注意 在程序中不要求出现所有的说明语句，但是各个语句出现的次序必须遵守以上所述的次序 PASCAL 程序说明部分的语法图如 2.6 所示。

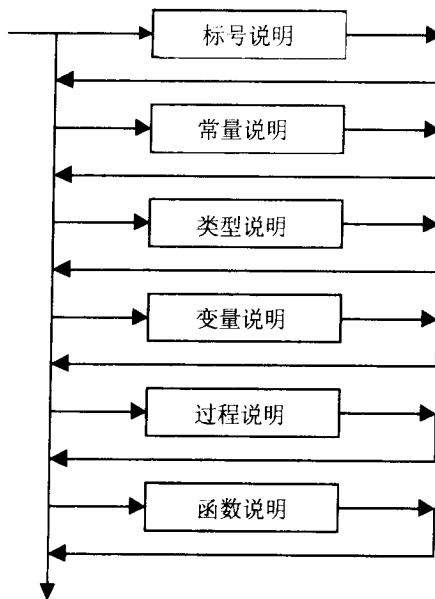


图 2.6 说明部分语法图

3. 语句部分

语句部分是 PASCAL 程序的主体，是程序可执行的部分。语句部分被包含在关键字 BEGIN 和 END 之间，其相应语法图如图 2.7 所示。

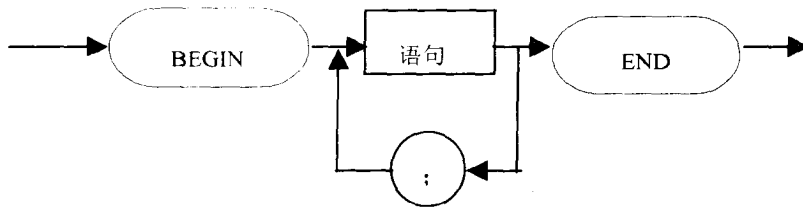


图 2.7 语句部分语法图

4. 注释部分

为了增强程序的可读性，在程序中，用户可以加入注释，对程序代码进行解说和注释。标准的 PASCAL 语言规定注释部分必须放置在花括号 ({ }) 内部。注释部分的语法图如图 2.8 所示。

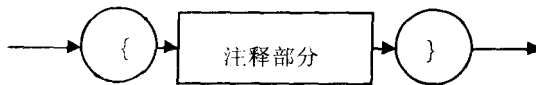


图 2.8 注释部分语法图



注意 在 PASCAL 语言中，PASCAL 语言的编译程序并不区分大写字母与小写字母，也不管程序书写的格式是否规范整齐，但是为了提高程序的可读性，在书写 PASCAL 程序时应该遵守如下规则：

- PASCAL 程序均采用缩进对齐书写格式。
- 为了区别关键字和标识符，在程序中，所有关键字均使用大写，所有的标识符采用小写。

最后，我们给出一个完整的 PASCAL 程序结构。

```

PROGRAM  程序名 (程序参数表) ;      程序首部
LABEL
  标号说明 ;
CONST
  常量说明 ;
VAR
  变量说明 ;
FUNCTION
  函数说明 ;
PROCEDURE
  过程说明 ;
  
```

} 说明部分

```

BEGIN
语句；
...
语句；
END.

```

} 语句部分

2.5 小 结

任何一种计算机语言都是建立在一定的符号体系之上的，PASCAL 语言的词法符号是由 3 种基本字符构成：英文字母、数组和一些特定的字符。词法符号是程序中不可再分的单位。PASCAL 语言共有 5 种词法符号：关键字、标识符、直接量、注释和分隔符。关键字是 PASCAL 语言中具有特定含义，不能另作他用。标识符是以字母开头的数组序列，在程序设计时，标识符可以用作表示常量、变量、类型、文件、函数和过程的名字。需要注意的是有一些标识符已经被定义为标准常量、标准类型、标准过程和标准函数，这些标识符也不能另作它用。在程序设计时，用户可以直接使用这些标准标识符，而无须声明。

PASCAL 程序由 3 个部分组成：程序首部、说明部分和语句部分。在程序首部中，指明了程序的名称和程序所需使用的输入、输出文件；在说明部分对程序所需要使用的标号、常量、变量、函数、过程进行说明；语句部分包含了程序执行的代码。

练 习

1. 选择题

- (1) 下列哪一个符号可以用作用户自定义的标识符：_____
- (A) 3DE
(B) de3
(C) AND
(D) sqrt
- (2) 下列常量说明语句中，合法的语句是：_____
- (A) CONST c:=(a>3.201);
(B) CONST c:3.201;
(C) XONST χ =3.201;
(D) CONST c:= 10 AND 20;
- (3) PASCAL 程序必须包括：_____
- (A) 程序首部、说明部分和语句部分
(B) 程序首部和说明部分
(C) 说明部分和语句部分
(D) 程序首部和语句部分
- (4) PASCAL 程序说明部分的次序为：_____