

二级
考试

依据教育部考试中心指定教材编写

全国计算机等级考试

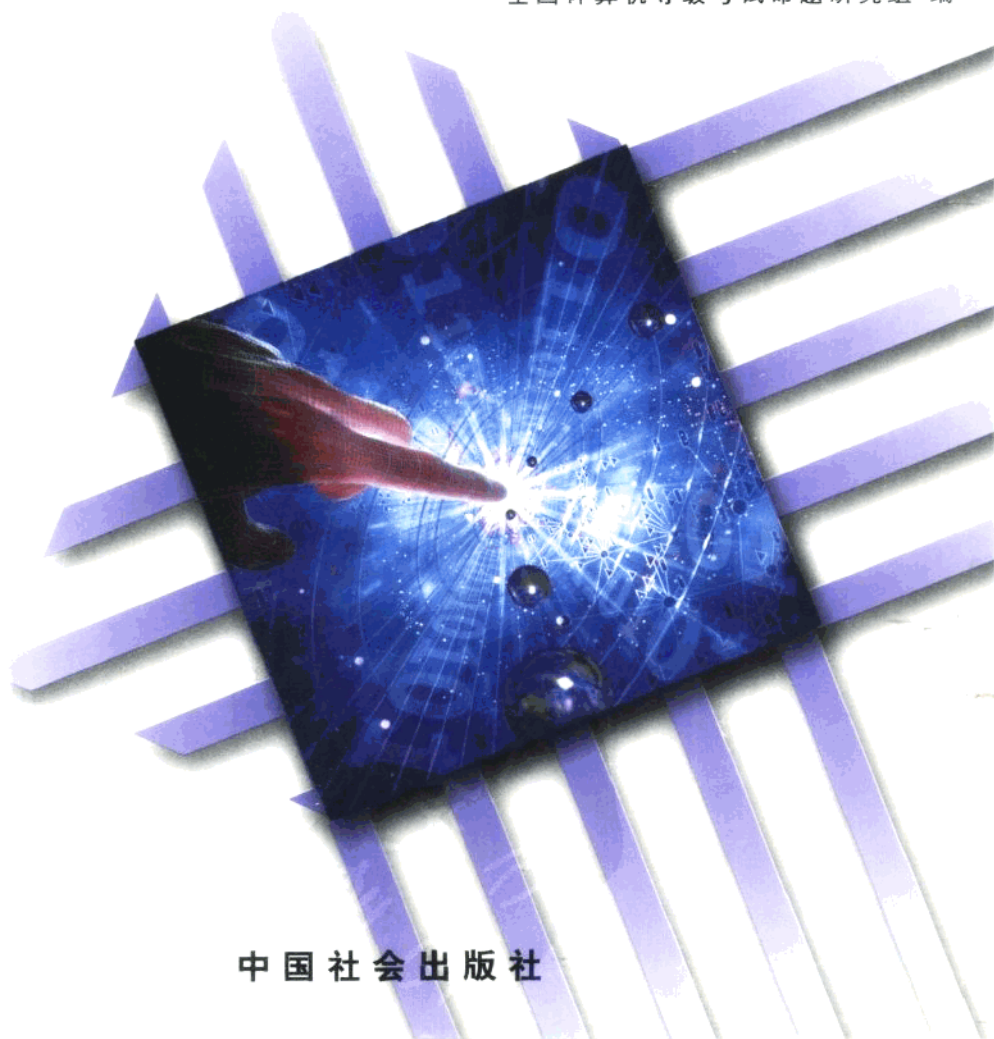
Pascal

语言程序设计

应试指导及模拟试题

YINGSHI ZHIDAO JI MONI SHITI

全国计算机等级考试命题研究组 编



中国 社会 出版 社

前 言

计算机与计算机科学正以无比的优越性和强劲的势头迅猛地进入人类社会的各个领域,急剧地改变着人们的生产方式和生活方式,而信息化社会必然对人才的素质及其知识结构提出新的要求。各行各业的人员不论年龄、专业和知识背景如何,都应掌握和应用计算机,以便提高工作效率和管理水平。既掌握一定的专业技术,又具备计算机应用能力的人员越来越受到用人单位的重视和欢迎。21 世纪将是信息时代,计算机技能是当今世界的“第二文化”。

国家教育部考试中心顺应社会发展的需要,于 1994 年推出“全国计算机等级考试”,其目的是以考促学,向社会推广普及计算机知识,为选拔人才提供统一、公正、客观和科学的标准。现在全国每年都有百万人参加这种考试。根据我国计算机应用水平的实际情况,教育部考试中心于 1998 年对计算机等级考试大纲重新进行了修订,并正式颁布了新的考试大纲。

参加全国等级考试的许多人都普遍感到,这种考试与传统考试不同,除指定的教材外,缺少关于应试指导以及模拟试题方面的资料,为此,为配合社会各类人员参加考试,并能顺利通过“全国计算机等级考试”,我们组织多年从事辅导计算机等级考试的专家在对近几年的考题深刻分析、研究基础上,编写出这套指导应考者备考和参加考试的辅导资料——计算机等级考试应试指导及模拟试题;包括一级、二级、三级、四级共十三种。

本书是为了配合全国计算机等级考试二级教程 Pascal 语言程序设计而编写的应试辅导用书,全面覆盖了二级 Pascal 语言程序设计考试的要求及范围。

全书共有十二章,前十一章是笔试内容,每章由考试要求、知识重点、应用举例、反馈测试题及参考答案组成,第十二章是专门针对上机考试编写的,内容主要包括考试要求、考试环境及大量的上机练习题,通过本章的学习,考生可以对上机考试的内容事先做到心中有数,更好地通过上机考试;书中附有依据最新大纲设计的全真模拟试题及标准答案供读者对照;为了方便读者参考最后附有 1999 年和 2000 年最新的全国计算机等级考试试卷及评分标准。

本丛书的作者均是在各高等学校或研究单位工作、具有丰富教学和研究经验的专家、教授,其中有的同志在计算机教育界中享有盛名,颇有建树,并且编写过多种计算机书籍。

作者提示本系列丛书的特点如下:

1. 与大纲同步,与教材吻合,突出重点难点,针对考生学习规律有的放矢。让考生得到学习质量和效率双收益。以应试为目标,既强调知识体系,又着重基本功训练,从理论和实践的相结合上,让学生准确高效进入应试状态。

2. 预测考试命题,精心设计模拟试卷,掌握学习要点,提高作题速度,巩固所学知识,熟练答题技巧,以期事半功倍。在本丛书的帮助下,您将会顺利通过考试。

由于时间仓促,不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

全国计算机等级考试辅导教材编写组

2000 年 9 月

等级考试概述

全国计算机等级考试是由教育部考试中心主办,用于测试应试人员计算机应用知识与能力的等级水平考试。

全国计算机等级考试实行考试中心、各省承办机构两级管理的体制。

教育部考试中心聘请全国著名计算机专家组成“全国计算机等级考试委员会”,负责设计考试,审定考试大纲、试题及评分标准。教育部考试中心组织实施该项考试,组织编写考试大纲及相应的辅导材料、命制试卷,研制上机考试和考务管理软件,开展考试研究等。教育部考试中心在各省(自治区、直辖市)设立省级承办机构,各省(自治区、直辖市)承办机构根据教育部考试中心的规定设立考点,组织考试。

考试分笔试和上机两部分。考生的年龄、职业、学历不限,报考级别任选。成绩合格者由国家教委考试中心颁发合格证书,笔试和上机成绩均在90分以上者为优秀,成绩优秀者在合格证书上加盖“优秀”字样。证书采用国际流行样式并有防伪标记,证书上印有考生本人的身份证号码,该证书全国通用。

全国计算机等级考试每年举行两次:第一次是每年4月的第一个星期日,考一、二、三级;第二次是每年9月的倒数第二个星期日,考一、二、四级。

各考试级别和基本要求如下:

一级考试:要求应试者具有计算机的初步知识和使用微机系统的初步能力,主要是为从事文字、表格处理和常规信息检索的应用人员而设立的。主要内容包括计算机基础知识、微机系统基本组成、DOS操作系统的功能和使用、汉字处理知识及字表处理软件的使用、数据库应用系统的基本概念和上机操作等。一级考试笔试为90分钟,上机考试为45分钟。

1998年新修订的考试大纲将一级考试分为两个等价的平台,一个是DOS平台,另一个是WINDOWS平台,考生可以任选其中的一个。

此外,教育部考试中心在北京、福建、河北面向当地省市系统干部、管理人员开考一级B类考试。一级B类考试水平与一级相当,考试内容更符合机关干部、企事业单位管理人员的需要,采用无纸化考试形式。考试合格者获得一级合格证书,证书上注明“B类”字样。

二级考试:要求应试者具有比一级考试更深入的计算机软硬件、网络、多媒体、WINDOWS系统等基本知识和使用一种高级语言编制程序以及上机调试的能力。内容包括较深层次的计算机基础知识、一种操作系统的功能和使用、运用结构化程序设计方法编写程序、掌握基本数据结构和常用算法知识,能熟练使用一种高级语言(BASIC、FORTRAN、PASCAL、C)或一种数据库语言(dBASE、FoxBASE⁺、FoxPro)编制程序和调试程序。在1998年颁布的新大纲中,增加了对网络、多媒体和WINDOWS系统的要求。二级考试笔试为120分钟,上机考试为60分钟。

三级分A、B类。三级A类考核计算机应用基础知识和计算机硬件系统开发的初步能力;三级B类考核计算机应用基础知识和计算机软件系统开发的初步能力。

三级A类的主要内容有比二级更深入的计算机应用基础知识、微机硬件系统组成及工作原理、汇编语言程序设计、接口技术、数据结构与算法、操作系统和面向测控领域的应用

等。

三级 B 类的主要内容包括计算机应用基础知识、数据结构与算法、操作系统、软件工程方法、面向管理的应用和面向计算机辅助设计的应用等。三级考试笔试为 120 分钟,上机考试为 60 分钟。

四级考核计算机应用项目或应用系统的分析和设计的必备能力。四级考试是国家教育部考试中心与美国教育考试服务处(ETS)联合举办的,由双方联合命题。笔试分选择题和论述题两种类型,其中的选择题有中文和英文命题,英文占 1/3,论述题用中文命题。考试合格者可获得中、美两国共同认可的“四级”证书。

四级考试的主要内容有计算机应用的基础知识,操作系统、软件工程和数据库系统的原理和应用知识,计算机系统结构、系统组成和性能评价的基础知识,计算机网络和通信的基础知识,计算机应用系统安全和保密性知识。要求应试者能综合应用上述知识,并能从事应用项目(系统)开发,即项目分析设计和组织实施的基本能力。四级考试为 180 分钟,上机考试为 60 分钟。

当今世界,信息化是世界各国发展经济的共同选择。在实现国民经济信息化的过程中,必须解决全民普及计算机知识及应用技能问题。随着计算机技术在我国各个领域的推广、普及,计算机作为一种广泛应用的工具,其重要性日益受到社会的重视,越来越多的人开始学习计算机,操作和应用计算机成为人们必须掌握的一种基本技能。既掌握专业技术又具有计算机实际应用能力的人越来越受到重视和欢迎,许多单位部门已把掌握一定的计算机知识和应用技能作为干部录用、职称评定、上岗资格的重要依据之一。由于全国计算机等级考试具有较高的权威性、普遍性和正规性,这种考试得到了全社会的承认,这两年各高等学校在校学生中参加全国计算机等级考试的人越来越多。其证书对高校毕业生选择职业的成功率具有更重要的作用,成为我国规模最大、影响最大的计算机知识与能力的考试。

国家二级考试的 Pascal 语言总体上分笔试题和上机试题两类。其中笔试题包括选择题和填空题两种,上机试题包括程序修改、调试运行和程序编制调试运行两种。

无论回答什么类型的问题,都要求对考试的知识有透彻的了解,而计算机语言又是一种实践性极强的课程,因此,考生必须多注意上机训练,在实践中理解和体会程序设计的内涵并将其融会贯通,实际上机编程是掌握编程语言并学会程序设计的最佳途径。

在参加考试之前,应认真学习考试大纲。关于此类考试的知识范围和应掌握的程度,大纲中都有明确说明。了解这些内容,可在复习准备中抓住重点,有的放矢,且不至于遗漏了应该了解的知识点。

纵观 Pascal 语言的考试大纲,总体上可以说以基本内容为主,大纲中所要求的内容属于程序设计基本知识范畴。

在进行考试准备时,应该根据大纲和教科书认真总结每一部分内容,依据考试大纲所要求的知识点,选做大量的习题,通过习题理解书中的内容,并参考往年的试题进行补充和校正,以期达到较高的准确度,同时也有助于对语言的全面深入了解。

二级 Pascal 语言程序设计考试大纲

基础知识与基本操作部分:

(一)基础知识

1. 计算机系统的主要技术指标与系统配置;
2. 计算机系统、硬件、软件及其相互关系;
3. 微机硬件系统的基本组成。包括中央处理器(运算器与控制器),内存存储器(RAM 与 ROM),存储器(硬盘、软盘与光盘),输入设备(键盘与鼠标),输出设备(显示器与打印机);
4. 软件系统的组成,系统软件与应用软件;软件的基本概念,文档;程序设计语言与语言处理程序(汇编程序、编译程序、解释程序);
5. 计算机的常用数制(二进制、十六进制及其与十进制之间的转换);数据基本单位(位、字、字节);

6. 计算机的安全操作;计算机病毒的防治;

7. 计算机网络的一般知识;

8. 多媒体技术一般知识。

(二)DOS 的基本操作

1. 操作系统的基本功能与分类;

2. DOS 操作系统的基本组成;

3. 文件、目录、路径的基本概念;

4. 常用 DOS 操作,包括:

初始化与启动;

文件操作(TYPE, COPY, DEL, REN, XCOPY, ATTRIB);

目录操作(DIR, MD, CD, RD, TREE, RATH);

磁盘操作(FORMAT, DISKCOPY, CHKDSK);

功能操作(VER, DATE, TIME, CLS, PROMPT, HELP);

批处理(批处理文件的建立与执行,自动批处理文件);

输入输出改向。

(三)Windows 的基本操作

1. Windows 的特点、基本构成及其运行环境;

2. Windows 用户界面的基本元素。包括窗口、图标、菜单、对话框、按钮、光标等;

3. Windows 基本操作。包括启动与退出,鼠标操作,窗口操作,菜单操作,对话框操作。

程序设计部分:

1. 能运用结构化程序设计方法编写程序;

2. 掌握基本数据结构和常用算法;

3. 能熟练使用一种高级或一种数据库语言(共有 QBASIC、FORTRAN、PASCAL、C 以及 FOXBASE 等五种语言,考生任选其中一种。考试内容附后)。

上机操作部分：

在指定的时间内使用微机完成下述操作。

1. 完成指定的计算机基本操作(包括机器启动和操作命令的使用);
2. 按给定要求编写和运行程序;
3. 调试程序,包括对给出的不完善的程序进行修改和补充,使之能得到正确的结果。

Pascal 语言程序设计部分：

(一)Pascal 程序的构成

1. 源程序的组成语言要素;
2. 程序首部,说明部分,执行部分;
3. 程序的书写规定。

(二)数据的类型及其运算

1. Pascal 的数据类型、定义方法及其使用:

(1)标准类型(实型、整型、布尔型和字符型)。

(2)用户自管理定义类型(枚举类型、子界类型)。

(3)构造类型(数组类型、集合类型、记录类型、文件类型)。

(4)指针类型。

2. 运算会和表达式(包括算术型、集合型、关系型和布尔型);
3. 数据类型的相容性。

(三)基本语句

1. 赋值语句;
2. 输入输出语句及其格式控制;
3. 复合语句。

(四)选择结构程序设计

1. 用 IF 语句实现选择结构;
2. 用 CASE 语句实现多分支选择结构;
3. 选择结构的嵌套。

(五)循环结构程序设计

1. FOR 循环结构;
2. REPEAT 循环结构;
3. WHILE 循环结构;
4. 循环结构的嵌套。

(六)数组

1. 一维数组和多维数组的基本概念、定义方法和引用数组元素的方法;
2. 压缩数组的概念;
3. 字符串和字符数组。

(七)过程和函数

1. 过程与函数的概念;
2. 标准过程和标准函数;
3. 过程和函数的定义方法与调用方法;

4. 形式参数和实在参数的结合,值参数和变量参数的使用;
5. 过程和函数的递归调用;
6. 标识符的作用域(全程量和局部量)。

(八)动态数据结构

1. 指针变量的概念;
2. 动态存储单元的开辟、释放和引用;
3. 单向链表和循环链表的操作。

(九)文件

1. 文件的概念;
2. 文件的基本操作(建立、打开、关闭、存防)。

目 录

第一章 Pascal 语言概述	(1)
◎考试要求	(1)
◎知识重点	(2)
◎应用举例	(7)
◎反馈测试题	(14)
◎反馈测试题参考答案	(16)
第二章 基本语句及顺序结构程序设计	(17)
◎考试要求	(17)
◎知识重点	(17)
◎应用举例	(22)
◎反馈测试题	(24)
◎反馈测试题参考答案	(28)
第三章 选择性语句及选择结构程序设计	(29)
◎考试要求	(29)
◎知识重点	(29)
◎应用举例	(33)
◎反馈测试题	(41)
◎反馈测试题参考答案	(51)
第四章 重复性语句及循环结构程序设计	(53)
◎考试要求	(53)
◎知识重点	(53)
◎应用举例	(55)
◎反馈测试题	(67)
◎反馈测试题参考答案	(89)
第五章 枚举类型和子界类型	(93)
◎考试要求	(93)
◎知识重点	(93)
◎应用举例	(95)
◎反馈测试题	(99)
◎反馈测试题参考答案	(102)
第六章 数 组	(104)
◎考试要求	(104)
◎知识重点	(104)
◎应用举例	(106)
◎反馈测试题	(111)
◎反馈测试题参考答案	(119)

第七章 过程和函数	(140)
◎考试要求	(140)
◎知识重点	(140)
◎应用举例	(146)
◎反馈测试题	(166)
◎反馈测试题参考答案	(173)
第八章 集 合	(189)
◎考试要求	(189)
◎知识重点	(189)
◎应用举例	(190)
◎反馈测试题	(192)
◎反馈测试题参考答案	(195)
第九章 记 录	(197)
◎考试要求	(197)
◎知识重点	(197)
◎应用举例	(198)
◎反馈测试题	(205)
◎反馈测试题参考答案	(207)
第十章 指 针	(208)
◎考试要求	(208)
◎知识重点	(208)
◎应用举例	(210)
◎反馈测试题	(216)
◎反馈测试题参考答案	(221)
第十一章 文 件	(236)
◎考试要求	(236)
◎知识重点	(236)
◎应用举例	(238)
◎反馈测试题	(241)
◎反馈测试题参考答案	(250)
第十二章 上机指导	(265)
◎考试要求	(265)
◎考试环境	(266)
◎反馈测试题	(266)
◎反馈测试题参考答案	(289)
模拟试题(一)	(311)
模拟试题(一)参考答案	(323)
模拟试题(二)	(325)
模拟试题(二)参考答案	(335)

模拟试题(三).....	(337)
模拟试题(三)参考答案.....	(351)
模拟试题(四).....	(353)
模拟试题(四)参考答案.....	(367)
模拟试题(五).....	(369)
模拟试题(五)参考答案.....	(382)
1999 年 9 月全国计算机等级考试二级笔试试卷及参考答案	(384)
2000 年 4 月全国计算机等级考试二级笔试试卷及参考答案	(400)

第一章 Pascal 语言概述

◎考试要求

1. Pascal 程序基本组成
 - (1)程序举例
 - (2)程序组成
2. Pascal 字符、符号和语法规则
 - (1)Pascal 语言中的字符
 - (2)Pascal 语言中的符号
 - (3)Pascal 的语法规则
3. 标准数据类型
 - (1)整数类型
 - (2)实数类型
 - (3)字符类型
 - (4)布尔类型
4. 常量定义
 - (1)常量定义的格式
 - (2)常量定义的意义
5. 变量说明
 - (1)变量说明的格式
 - (2)变量说明的意义
6. 标准函数
 - (1)算术函数
 - (2)转换函数
 - (3)进退函数
 - (4)逻辑判断函数
7. Pascal 表达式
 - (1)算术表达式
 - (2)字符表达式
 - (3)布尔表达式
8. 程序基本结构及 N-S 结构流程图
 - (1)程序的三种基本结构
 - (2)N-S 结构流程图

◎知识重点

考核知识点(一) PASCAL 程序的组成

1. 程序首部是程序的开头部分,它包含四个部分:

(1)程序首部总是以 PROGRAM 开头,大小写都可以。

(2)程序名。由程序员自己取名,应该注意,在 PROGRAM 和程序名之间必须留有空格。

(3)参数表。参数表放在一对圆括号中,紧跟在程序名的后面,各参数之间用逗号隔开,每个参数代表一个输入输出文件名。

(4)在参数表后面必须有一个分号表示程序首部结束。

2. 程序体是程序的主体

亦称“分程序”,在一般的 PASCAL 程序中,程序体包含说明部分和执行部分。

(1)程序说明部分用来说明程序中所出现的所有标识符。

程序说明部分可以包含五个说明部分区,它们分别是:

标号说明区,用 LABEL 开始;

常量说明区,用 CONST 开始;

类型定义区,用 TYPE 开始;

变量说明区,用 VAR 开始;

过程和函数说明。

标准 PASCAL 规定各说明区必须按以上顺序出现,程序中每个说明区只能出现一次,如果不需要,也可以不出现。某些 PASCAL 版本对出现的顺序并不严格要求,但是所有的 PASCAL 都严格遵循的规则是:一切标识符都必须先说明后使用。

(2)执行部分亦称语句部分,是 PASCAL 程序的核心。它由 BEGIN 开始,END 结束,其间包含一系列完成各种功能的语句。各语句间用分号(;)隔开,分号不是语句的一部分,只是语句间的分隔符。BEGIN 和 END 不是语句,所以 BEGIN 后面不能加分号,END 和它前面的语句之间也可以不加分号,但是 END 之后必须加句号(.),以表示整个程序结束。

3. 程序注释是为了增加程序的可读性

一个没有任何注释的程序,在程序编译、执行时都不会出错,但是却很难使别人读懂程序,过后会连自己也很难读懂,很不利于程序的调试和修改,因此一个好的应用程序应该有详细的注释。注释是程序中不可或缺的重要部分,并非可有可无。注释应该括在一对花括号{}内,也可以用(*和*)代替,但必须注意,圆括号和*之间不能插入空格。注释可以插在程序的任何位置上。

考核知识点(二) 保留关键字和标识符

在 PASCAL 程序中,无论是保留关键字还是标识符,既可用大写字母,也可用小写字母,它们的含义和作用相同。

1. 保留关键字(简称为关键字或保留字)

PASCAL 规定了一批单词,赋予它们特定的含义,不能另作他用。PASCAL 中有以下 36 个保留关键字。

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. 标识符

标准 PASCAL 规定,标识符由字母和数字组成,但第一个必须是字母。字母可以大写或小写,含义相同,但习惯用小写。一个标识符所包含的字符个数不能超过 8 个,如果超过 8 个字符,则只识别前 8 个,其余忽略不计。不少扩展 PASCAL(如 TURBO PASCAL、MSPASCAL)规定,标识符中可以出现下划线“_”,且可以识别的长度为前 31 个字符或更多。

标识符分预定义标识符和用户标识符两类。

(1)预定义标识符又称标准标识符。PASCAL 预先确定了一些标识符作为 PASCAL 提供的标准函数、标准过程、标准常量、标准类型、标准文件名。以下分类列出标准 PASCAL 规定的 40 个预定义标识符:

标准常量:False, True, Maxint

标准类型:Integer, Real, Char, Boolean, Text

标准文件:Input, Output

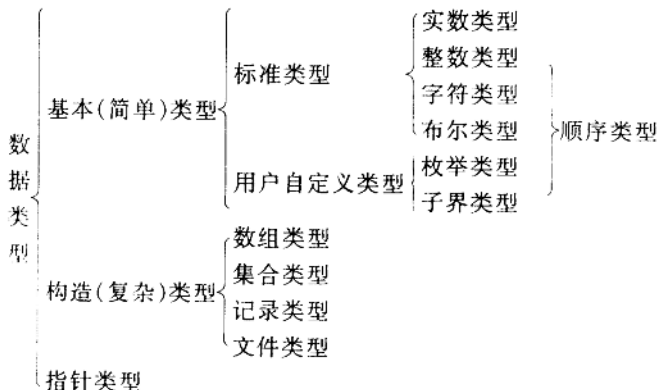
标准函数:Abs, Arctan, Chr, Cos, Eof, Eoln, Exp, Ln, Odd, Ord, Pred, Round, Sin, Sqr, Sqrt, Succ, Trunc

标准过程:Dispose, Get, New, Pack, Page, Put, Read, Readln, Rewrite, Reset, Unpack, Write, Writeln

(2)用户定义标识符是由程序员按定义标识符的规则,自己定义的标识符。

考核知识点(三) 数据类型

PASCAL 语言的一个突出优点是包容有丰富的数据类型,它允许使用 11 种数据类型。



考核知识点(四) 数值常量

1. 整型常量

用平常使用的十进制整数表示,如 285、0、1、24 等,整型常量由数字组成,不包含小数点,整型常量前面可以带有正号“+”或负号“-”,正整数前的“+”号可以省略。

PASCAL 中的预定义符 Maxint 是一个整型常量,它代表程序中允许使用的最大整数,对于一般的微型机(16 位机),它的值是 32767;对于中、大型机(32 位机),它的值是 2147483647。由此可以求出最小整数是 $- \text{Maxint} - 1$,前者是 $- 32768$,后者是 $- 2147483648$ 。无论哪种机型,PASCAL 程序中用 Maxint 就代表最大整数。请读者根据自己所使用的计算机来确定 Maxint 的值。

2. 实型常量

实型常量有两种表示形式。

(1)带小数点的表示形式。如 285.0、0、1.0、24.001、0.3287 等,PASCAL 规定带小数点的实型常量在小数点的前后必须出现数字,如 0.98、10.0 是合法的,而 .98、10. 则是不合法的。

(2)科学记数法。在计算中经常会遇到一些很大或很小的数,如 1200000000000.0、0.00000006,在数学中可以写成 1.2×10^{12} 、 6×10^{-8} 来表示,由于计算机在输入输出中无法处理上下角标,因此用字母 E(或 e)来代表底数 10,E 后面的整数表示 10 的幂次,因此在 PASCAL 中,以上的两个数应该写成 1.2E+12(或 1.2E12)、6.0E-8(或 6E-8)。

应该注意,字母 E 前若带有小数点,则在小数点的前后必须出现数字,也可以不带小数点(以整数形式表示);字母 E 后必须是整数,+号可以省略。

3. 符号常量

一个常量可以直接用其字面形式表示(如 0、3.1415),也可以用一个标识符来代表,把代表一个常量的标识符称为符号常量,但符号常量必须在程序的说明部分进行定义,也就是说“先定义,后使用”,而且只在本程序中有效。

考核知识点(五) 整型和实型变量

1. 变量名

程序中用一个变量名与某个存储单元联系起来,而使用户不必失去关心具体的内存单元。变量名遵循标识符的取名规则,一般用小写字母和数字(下划线)表示,如 total、ave、n1、n2、Three 等都是合法的变量名,而 3a、d\$、B&B 都不是合法的变量名。

2. 变量的类型

变量是用来存放数据的,因此也应该有相应的类型,整型变量只能存放整型值,实型变量只能存放实型值。

变量也遵循先说明后使用的规则,变量的类型在说明部分的 VAR 区进行说明。

考核知识点(六) 算术表达式

1. 算术表达式的组成

PASCAL 语言中的算术表达式由以下两项组成:

- (1)符合 PASCAL 语法规定的数值型运算对象(包括数值型常量、变量、函数)。
- (2)算术运算符(包括圆括号)。

2. 算术运算的运算符和运算次序

(1)用于算术运算的运算符有:

圆括号,“()”。在表达式中,左、右圆括号必须配对。

乘号“*”、实数除号“/”、整数除号“DIV”和求余(或求模)运算符“MOD”。

加号“+”或减号“-”。

(2)如果在一个算术表达式中含有以上运算符和函数,则运算次序如下:

求出圆括号内表达式的值。

求出函数值。

进行乘法和除法运算。

进行加法和减法运算。

对于同一级的运算按照先左后右的顺序。

3. 实型算术运算

以上所列的算术运算符中,除了“DIV”和“MOD”运算符外,其余都能用于实型数的算术运算。

实型数算术运算的运算符两边的运算对象必须是实型数,运算结果得一实型值。

在计算机系统中,通常加、减运算要比乘、除运算的速度快得多,因此,一个表达式如果能用加、减运算来完成,则尽量不用乘、除运算来做。

4. 整数算术运算

以上所列算术运算的运算符中,除了实数除号“/”外,其余都能用整型数的算术运算。

整型数算术运算的运算符两边的运算对象必须是整型数,运算结果得一整型值。

整型数算术运算和实型数算术运算的不同在于除法和求余(或求模)运算,以下将对这两种运算进行介绍。需要注意:在使用 DIV 和 MOD 运算符时,运算符和两边的运算对象之间应该留有空格,如 $a \text{ DIV } b$ 而不写成 $a\text{DIV}b$,后者将被认为是一个变量名。

整除运算:在 PASCAL 中要对两个整数进行整除运算,只能用 DIV 运算符,结果得一整数。例如 $6 \text{ DIV } 2$ 结果为 3, $7 \text{ DIV } 2$ 结果也为 3,而不是 3.5。因为 DIV 的运算对象必须是整数,因此,表达式 $56.2 \text{ DIV } 2$ 将会产生出错信息。标准 PASCAL 规定对两个整数进行除法运算,不能使用“/”运算符,否则将会产生出错信息。而一此扩展 PASCAL 则允许使用“/”运算符,但运算结果得一实型数,而不是进行整除,如 $7/2$ 结果是 3.5,而不是整数 3。

求余(或求模)运算:不同计算机的 PASCAL,对 MOD 运算符有两种不同的用法和含义,即求余或求模。

(1)求余。即取整除后的余数。例如: $17 \text{ MOD } 4$ 结果为 1, $3 \text{ MOD } 3$ 结果为 0, $4 \text{ MOD } (-3)$ 结果为 1, $-19 \text{ MOD } 4$ 结果为 -3。

如果有表达式 $a \text{ MOD } b$,所得结果的符号与 a 相同,其绝对值在 $0 \sim (|b| - 1)$ 之间。相当于进行了 $a - (a \text{ DIV } b) * b$ 的运算。

(2)求模。求模运算规定运算符左边不得为负数,其运算规则如下:

①当 $a < 0$ 时,将 b 不断地加到 a 上,直到结果是一个小于 b 的正整数为止,即为所得运算结果。例如, $-19 \text{ MOD } 4$ 结果为 3;

② $a > 0$,按求余进行运算。

读者应该注意自己所用计算机的 PASCAL,对 MOD 运算符采用的是哪种运算。

考核知识点(七) 不同类型数据的混合运算

算术表达式中,除了 DIV 和 MOD 运算符只允许运算对象是整型数外,其他运算符都允许两边的对象类型不同,即允许一边是整型,另一边是实型。

考核知识点(八) 标准函数

1. 标准函数

PASCAL 提供的 17 种标准函数,可分四类。它们是:算术函数,类型转换函数,求前趋、后继、序号函数和判奇偶函数,其他个别函数将在以后用到时介绍。附录中列出了 PASCAL 函数的一览表供读者查阅。

函数的调用形式如下:

函数名(自变量)

调用函数时应该注意,系统对自变量规定了类型,自变量可以是指定类型的任意表达式。算术函数(见下表)如下

算术函数

函 数	含 义	自变量类型	函数值的类型
Abs(x)	$ x $	实(整)	与 x 相同
Sqr(x)	x^2	实(整)	与 x 相同
Sqrt(x)	$\sqrt{x}$	实(整)	实型
Sin(x)	$\sin x$	实(整)	实型
Cos(x)	$\cos x$	实(整)	实型
Arctan(x)	$\tan^{-1}x$	实(整)	实型
Exp(x)	e^x	实(整)	实型
Ln(x)	$\ln x$	实(整)	实型

对于以上所列 8 个算术函数,它们的自变量类型可以是整型也可以是实型,其中除取绝对值函数 Abs(x)和求平方值函数 Sqr(x)的函数值类型和自变量的类型相同外,其他的函数值类型都是实型。

2. 类型转换函数

类型转换函数包括两个将实型数转换为整型数的函数。自变量是实型,函数值是整型。

(1)截尾函数 Trunc(x)。用于将实型 x 的小数部分截去而转换为整型数。例如,Trunc(6.2)的值是 6,Trunc(3.2)的值是 -3。

(2)舍入函数。用于将实型数 x 的小数部分四舍五入后取整。例如,Round(6.5)的值是 7,Round(-6.5)的值是 -7,Round(6.4)的值是 6。

在使用这两个函数时应当注意,所得函数值的绝对值不应超过系统规定的最大值 Maxint,例如,假设系统规定 Maxint 的值为 32767,则函数调用 Round(41892.5),系统将会给出出错信息。

3. 序号函数、前趋函数、后继函数

这些函数的共同之处是:函数自变量的值必须是顺序类型。

(1)序号函数 $\text{Ord}(x)$ 。 Ord 函数用来求出自变量 x 在其所属类型中的顺序号。当自变量的值是整型时,函数值与 x 相同。

当自变量的值是字符类型时,函数值是该字符的 ASCII 编码值,例如, $\text{Ord}('A')$ 的值为 65, $\text{Ord}('a')$ 的值为 97, $\text{Ord}('o')$ 的值为 48。有关的内容将在第六章中介绍。

当自变量的值是枚举类型时,函数值是该枚举类型定义中的位置编号(编号由 0 开始),有关的内容将在第七章中介绍。

当自变量的值是布尔类型时,当函数自变量的值是 False (“假”)时,函数值为 0;当函数自变量的值是 True (“真”)时,函数值为 1。

(2)前趋函数 $\text{Pred}(x)$ 。 Pred 函数按顺序号,求出 x 的“前一个”数据。

例如, $\text{Pred}(5)$ 的值是 4; $\text{Pred}(-5)$ 的值是 -6; $\text{Pred}('F')$ 的值是 E。 Pred 函数的使用将分别在以后有关章节中介绍。

(3)后继函数 $\text{Succ}(x)$ 。 Succ 函数按顺序号,求出 x 的“后一个”数据。

例如, $\text{Succ}(5)$ 的值是 6; $\text{Succ}(-5)$ 的值是 -4; $\text{Succ}('F')$ 的值是 G。 Succ 函数的使用也将分别在以后的有关章节中介绍。

4. 判奇偶函数 $\text{Odd}(x)$

Odd 函数要求自变量的值是整型,它用来判别自变量的值是奇数还是偶数;若 x 是奇数,则函数值为“真”,否则为“假”。

◎应用举例

【例 1】表达式 $\text{trunc}(-\text{sqr}(17 \text{ MOD } 5) * 2 * (15 \text{ DIV } 2) + \text{Sqr}(1/2))$ 的值是 () (1995 年全国计算机等级考试)

分析:此题涉及多种运算符和函数,这里不一一分析,不过要注意,计算到 $\text{trunc}(-\text{sqr}(56.25))$ 时,无须对 56.25 进行严格的开方运算,只须知道其值的整数部分为 7 就行了。

答案:-7

【例 2】设 $a=8, b=7, c=30.75, d=-5$,则下列表达式的值为()。

$(a * \text{trunc}(c) - b) \text{MOD succ}(d)$

分析:表达式中的 trunc 为取整函数, succ 为后继值函数,所以, $a * \text{trunc}(c) - b$ 的值为 233,而 $\text{succ}(d)$ 的值为 -4, $233 \text{MOD } -4$ 的值是 1。

答案:1

【例 3】表达式 $\text{ODD}(K) \text{OR ODD}(K+1)$ 的值是()。

分析: $\text{ODD}(X)$ 是奇函数,即当 x 值为奇数时函数值是 TRUE ,否则 FALSE 。很显然, K 和 $K+1$ 中必有一个是奇数,所以, OR 运算对象中必有一个为 TRUE ,表达式值为 TRUE 。

答案: TRUE 。

【例 4】如果 a, b 均为整型变量,则表达式:

$(a \text{MOD } 30 = 0) \text{ OR } (a <= 30) \text{ AND } (b = 4)$
的数据类型为()。

分析:括号中的值均为布尔型, OR 和 AND 是布尔运算符,所以,表达式的值为布尔类型。