

根据教育部考试中心制订的

《全国计算机等级考试考试大纲(2002年版)》编写

全国计算机等级考试

二级考试要点、题型分析与训练

C 语言程序设计

王中平 袁慧 罗浩 等编



电子科技大学出版社

致 读 者

全国计算机等级考试是由教育部考试中心主办的计算机应用水平考试,它不限制报考人员的年龄、职业状况和学历背景。从1994年起,全国计算机等级考试已开考13次,考生人数累计500多万人。目前,许多单位职工技术职称的评审、干部的考核、高校大学生毕业择业,下岗人员再就业,普通人员找工作,都需要提供由教育部颁发的计算机等级考试“等级证书”。因此,参加全国计算机等级考试已成为一个热点。

为了帮助应试者顺利通过全国计算机等级考试,电子科技大学出版社根据国家教育部考试中心制订的《全国计算机等级考试大纲(2002年版)》,组织出版了“全国计算机等级考试二级 FoxBASE+数据库管理系统、C 语言程序设计”及“全国计算机等级考试三级 PC 技术、网络技术、数据库技术和信息管理技术”共6本辅导教程。这些图书的特点是:①列出考试要点;②着重题型分析;③快速强化训练。使应试者在较短的时间内掌握必备的考试知识,学会做各类试题。书中列举了全国计算机等级考试开考以来历届试题及其答案。其中模拟题和实战练习题具有较强的针对性。上机操作和训练均按照(2002年版)考试大纲的要求,一一对应。

笔者认为,准备参加全国计算机等级考试的考生,大都因为自身的工作或学习繁忙,不易抽出时间去系统学习有关计算机的知识,较好的办法是在选定应试等级和考试类别后,选择一本像电子科技大学出版社出版的全国计算机等级考试辅导类图书。这类图书针对考试,着重实战,考生只需抽出片段的时间,将书中内容逐段学习,掌握要点、分析题型、多做练习并上机操作,即可顺利通过考试,获得“等级证书”。

电子科技大学出版社凭藉在计算机学科中的优势,集长期且大量出版计算机类图书的经验,笔者相信,所推出的(2002年版)全国计算机等级考试图书,一定会给应试者以极大的帮助与启迪。

杨旭明

2002年6月于电子科技大学

目 录

第一章 全国计算机等级考试与考试大纲	(1)
1.1 全国计算机等级考试基本情况	(1)
1.2 全国计算机等级考试二级基础知识与 C 语言考试大纲	(3)
1.2.1 基本要求	(3)
1.2.2 考试内容	(4)
1.2.3 C 语言程序设计	(5)
第二章 基础知识	(7)
2.1 计算机基础知识	(7)
2.1.1 必备知识和考试要点	(7)
2.1.2 历届考试试题精选与试题分析	(15)
2.1.3 实战试题	(18)
2.1.4 实战试题分析及参考答案	(20)
2.2 计算机软硬件系统的组成	(22)
2.2.1 必备知识和考试要点	(22)
2.2.2 历届考试试题精选与试题分析	(28)
2.2.3 实战试题	(31)
2.2.4 实战试题分析及参考答案	(34)
2.3 操作系统基础知识	(37)
2.3.1 必备知识和考试要点	(37)
2.3.2 历届考试试题精选与试题分析	(41)
2.3.3 实战试题	(43)
2.3.4 实战试题分析及参考答案	(46)
2.4 常用 DOS 命令的使用	(49)
2.4.1 必备知识和考试要点	(49)
2.4.2 历届考试试题精选与试题分析	(55)
2.4.3 实战试题	(62)
2.4.4 实战试题分析及参考答案	(66)

第三章 网络和多媒体部分试题分析	(70)
3.1 必备知识和考试要点	(70)
3.2 试题分析与答题技巧	(76)
3.3 实战试题	(81)
3.4 实战试题分析及参考答案	(83)
第四章 Windows 98 操作系统	(85)
4.1 必备知识和考试要点	(85)
4.2 实战试题	(95)
4.3 实战试题分析及参考答案	(100)
第五章 C 语言程序设计	(103)
5.1 C 语言的基本知识	(103)
5.1.1 必备知识和考试要点	(103)
5.1.2 历届考试试题精选与试题分析	(109)
5.1.3 实战试题	(114)
5.1.4 实战试题分析及参考答案	(118)
5.2 C 语言程序设计	(120)
5.2.1 必备知识和考试要点	(120)
5.2.2 历届考试试题精选与试题分析	(125)
5.2.3 实战试题	(139)
5.2.4 实战试题分析及参考答案	(160)
5.3 数组与函数	(165)
5.3.1 必备知识和考试要点	(165)
5.3.2 历届考试试题精选与试题分析	(170)
5.3.3 实战试题	(179)
5.3.4 实战试题分析及参考答案	(194)
5.4 编译预处理与指针	(197)
5.4.1 必备知识和考试要点	(197)
5.4.2 历届考试试题精选与试题分析	(203)
5.4.3 实战试题	(214)
5.4.4 实战试题分析及参考答案	(224)
5.5 结构体、共用体、位运算及文件操作	(226)
5.5.1 必备知识和考试要点	(227)

5.5.2 历届考试试题精选与试题分析	(235)
5.5.3 实战试题	(242)
5.5.4 实战试题分析及参考答案	(252)
第六章 模拟试卷与分析	(255)
6.1 模拟试卷(一)	(255)
6.1.1 选择题	(255)
6.1.2 填空题	(263)
6.2 模拟试卷(一)分析与参考答案	(266)
6.2.1 选择题	(266)
6.2.2 填空题	(269)
6.3 模拟试卷(二)	(269)
6.3.1 选择题	(269)
6.3.2 填空题	(277)
6.4 模拟试卷(二)分析与参考答案	(280)
6.4.1 选择题	(280)
6.4.2 填空题	(282)
第七章 上机考试实践与试题分析	(283)
7.1 上机考试常识	(283)
7.1.1 考场纪律	(283)
7.1.2 考试时间设置	(283)
7.1.3 二级上机考试题型	(284)
7.1.4 DOS 命令操作部分试题实例及分析	(284)
7.1.5 程序修改调试部分试题实例及分析	(286)
7.1.6 程序设计部分试题实例及分析	(288)
7.2 上机考试实践	(289)
7.2.1 登录验证	(289)
7.2.2 考试过程说明	(291)
7.2.3 考试试题解答分析及操作	(292)
第八章 上机模拟试题	(297)
8.1 上机考试模拟试题(一)	(297)
8.1.1 DOS 命令操作试题	(297)
8.1.2 程序修改调试试题	(297)

8.1.3	程序编制试题	(298)
8.2	上机考试模拟试题(一)分析与参考答案	(299)
8.2.1	DOS 命令操作试题分析与参考答案	(299)
8.2.2	程序修改调试试题分析与参考答案	(300)
8.2.3	程序编制试题分析及参考答案	(300)
8.3	上机考试模拟试题(二)	(301)
8.3.1	DOS 命令操作试题	(301)
8.3.2	程序修改调试试题	(301)
8.3.3	程序编制试题	(302)
8.4	上机考试模拟试题(二)分析与参考答案	(303)
8.4.1	DOS 命令操作试题分析与参考答案	(303)
8.4.2	程序修改调试试题分析与参考答案	(303)
8.4.3	程序编制试题分析及答案	(304)

第一章 全国计算机等级考试与考试大纲

1.1 全国计算机等级考试基本情况

在 21 世纪,人类的许多活动都将与信息密切相关,计算机是信息化社会的基础,人类的许多活动都将与计算机有关。无论从事什么工作,计算机将是一种十分必要的工具。不掌握计算机技术,将无法适应许多社会职业的要求,将成为一种新的文盲,一定会失去许多施展自己才华的机会。由于计算机在未来社会中的重要地位,对计算机普及和教育势必提出更高的要求。为了更好地学习和掌握计算机技术,推动各行各业的计算机应用,我国有关部门推出了各种考试,其中影响较大的几种考试如下:

- 计算机软件水平考试
- 计算机软件技术资格考试
- 全国计算机等级考试
- 各省、市、自治区教育部门组织的高等学校计算机等级考试
- 其他行业、部门的计算机考试

下面我们就介绍一下全国计算机等级考试的情况。

全国计算机等级考试由国家教育部考试中心主办,由全国著名计算机专家组成“全国计算机等级考试委员会”负责考试设计和考试大纲、试题及评分标准的审定。该考试从 1994 年开始在全国统一进行,考试目的在于推动计算机知识的普及,促进计算机技术的推广应用,使用人部门录用和考核工作人员时对计算机知识和能力有一个统一的客观、公正标准,同时也为培养年轻干部、提高干部现代化素质提供了良好的机会。

考试分笔试及上机两部分。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育部考试中心颁发合格证书,笔试及上机成绩均在 90 分以上的为优秀,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。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、三、四级。

1. 一级考试

2001 年教育部考试中心向社会公布了新的考试大纲和考试要求,规定从 2002 年 9 月开始全国计算机等级考试一级只考 Windows,不再考 DOS,所以现在一级考试指的就是一级 Windows,考试要求如下:

- 具有微型计算机的基础知识(包括计算机病毒的防治常识)
- 了解微型计算机系统的组成和各组成部分的功能
- 了解操作系统的基本功能和作用,掌握 Windows 的基本操作和应用

- 了解文字处理的基本常识,掌握 Word 的基本操作和应用,熟练掌握一种汉字输入方法

- 了解电子表格软件的基本知识,掌握 Excel 的基本操作和应用
- 了解演示文稿的基本知识,掌握 PowerPoint 的基本操作和应用
- 了解计算机网络的基本概念和因特网(Internet)的初步知识,掌握因特网的简单应用
- 上机操作

一级考试笔试为 90 分钟,上机考试为 60 分钟。

2. 二级考试

要求应试者具有比一级考试更加深入的计算机软硬件、网络、多媒体、Windows 系统等方面的基本知识及使用一种高级语言编制程序并能上机调试运行的能力。主要是为进行计算机程序设计及数据库管理软件的设计人员设立的。主要内容包括较深层次的计算机基础知识、一种操作系统功能和使用、运用结构化程序设计方法编写程序、掌握最基本数据结构及常用算法知识,并能熟练使用一种高级语言(QBASIC、FORTRAN、C、Visual Basic)或一种数据库语言(dBASE、FoxBASE⁺、FoxPro、Visual FoxPro)编制程序和调试程序。

在 2002 年颁布的新大纲中,二级增加了 Visual FoxPro、Visual Basic 两种语言,二级 Pascal 语言停考,二级 FORTRAN 语言程序设计由一年考两次改为一年考一次。

二级 Visual Basic、二级 Visual FoxPro 考试笔试均为 90 分钟,其余为 120 分钟。Visual FoxPro、Visual Basic 上机考试为 90 分钟,其余为 60 分钟。

3. 三级考试

在 2002 年颁布的新大纲中,三级考试分为由原来的三级 A 和三级 B 两种改为三级 PC 技术、三级网络技术、三级数据库技术和三级信息管理技术四种,考试时间由原来的每年一次(4 月)改为每年两次(4 月和 9 月)。

三级 PC 技术要求:

- 具有计算机及其应用的基础知识。
- 熟悉 80x86 微处理器的结构、原理及其宏汇编语言程序设计。
- 掌握个人计算机的工作原理及逻辑组成和物理结构。
- 掌握 Windows 操作系统的主要功能、原理、配置及其维护管理。
- 熟悉个人计算机常用外部设备的性能、原理及结构。

三级网络技术要求:

- 具有计算机软件及应用的基本知识。
- 掌握操作系统的基本知识。
- 掌握计算机网络的基本概念与基本工作原理。
- 掌握 Internet 基本应用知识。
- 掌握组网、网络管理与网络安全等计算机网络应用的基本知识。
- 了解网络技术的发展。
- 掌握计算机操作并具有 C 语言编程(含上机调试)的能力。

三级数据库技术要求:

● 掌握计算机系统和计算机软件基本概念、计算机网络的基本知识和应用知识、信息安全的基本概念。

● 掌握数据结构与算法基本知识并能熟练应用。

● 掌握并能熟练运用操作系统基本知识。

● 掌握数据库基本概念, 深入理解关系数据模型、关系数据理论和关系数据库系统, 掌握关系数据语言。

● 掌握数据库设计方法, 具有数据库设计能力。了解数据库技术发展。

● 掌握计算机操作, 并具有用 C 语言编程, 开发数据库应用(含上机调试)的能力。

三级信息管理要求:

● 具有计算机软件及应用的基础知识。

● 掌握软件工程方法, 具有软件开发的基本能力。

● 掌握数据库基本原理, 熟悉数据库设计的基本方法。

● 掌握信息管理的基本原理, 熟悉计算机信息系统开发的方法。

● 掌握计算机操作并具有 C 语言编程(含上机调试)的能力。

三级考试笔试为 120 分钟, 上机考试为 60 分钟。

4. 四级考试

要求应试者具有从事计算机应用项目和应用系统的分析和设计能力。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性和保密性知识。四级考试笔试为 180 分钟, 上机考试为 90 分钟。

四级考试由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, 其中选择题有中文和英文两种命题, 英文题占 1/3, 论述题由中文命题。考试合格可获中、美两国共同认可的“四级”证书。

1.2 全国计算机等级考试二级基础知识与 C 语言考试大纲

1.2.1 基本要求

1. 具有计算机的基本知识。

2. 了解操作系统的基本概念, 掌握常用操作系统的使用。

3. 掌握基本数据结构和常用算法, 熟悉算法描述工具——流程图的使用。

4. 能熟练地使用一种高级语言或数据库语言编写程序、调试程序。

1.2.2 考试内容

一、基础知识与基本制作

1. 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(运算与控制器); 内存存储器(RAM 与 ROM); 外存储器(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, 包括: 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、字节、字)。

- (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) 多媒体技术的一般知识。

2. 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 操作命令, 包括:
 - ① 初始化与启动。
 - ② 文件操作(TYPE, COPY, DEL, REN, XCOPY, ATTRIB)。
 - ③ 目录操作(DIR, MD, CD, RD, TREE, PATH)。
 - ④ 磁盘操作(FORMAT, DISKCOPY, CHKDSK)。
 - ⑤ 功能操作(VER, DATE, TIME, CLS, PROMPT)。
 - ⑥ 批处理(批处理文件的建立与执行, 自动批处理文件)。
 - ⑦ 输入输出的改向。

3. 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、按钮和光标等。
- (3) Windows 基本制作, 包括: 启动与退出、鼠标操作、窗口操作、图标操作、菜单操作和对话框操作。

二、操作设计

- (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语言(FoxPro、FORTRAN、PASCAL、C)或一种数据库语言(FoxBASE⁺)。

三、上机操作

在指定的时间内使用微机完成下列操作：

- (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。

1.2.3 C 语言程序设计

1. C 语言的结构

- (1) 程序的构成，main 函数和其他函数。
- (2) 头文件、数据说明、函数的开始和结束标志。
- (3) 源程序的书写格式。
- (4) C 语言的风格。

2. 数据类型及其运算

- (1) C 的数据类型(基本类型、构造类型、指针类型、空类型)及其定义方法。
- (2) C 运算符的种类、运算优先级和结合性。
- (3) 不同类型数据间的转换与运算。
- (4) C 表达式类型(赋值表达式、算术表达式、关系表达式、逻辑表达式、条件表达式、逗号表达式)和求值规则。

3. 基本语句

- (1) 表达式语句，空语句，复合语句。
- (2) 数据的输入与输出，输入输出函数的调用。
- (3) 复合语句。
- (4) goto 语句和语句标号的使用。

4. 选择结构程序设计

- (1) 用 if 语句实现选择结构。
- (2) 用 switch 语句实现多分支选择结构。
- (3) 选择结构的嵌套

5. 循环结构程序设计

- (1) for 循环结构。
- (2) while 和 do while 循环结构。
- (3) continue 语句和 break 语句。
- (4) 循环的嵌套。

6. 数组的定义和引用

- (1) 一维数组和多维数组的定义、初始化和引用。
- (2) 字符串与字符数组。

7. 函数

- (1) 库函数的正确调用。

(2) 函数的定义方法。

(3) 函数的类型和返回值。

(4) 形式参数与实在参数, 参数值的传递。

(5) 函数的正确调用, 嵌套调用, 递归调用。

(6) 局部变量和全局变量。

(7) 变量的存储类别(自动、静态、寄存器、外部), 变量的作用域和生存期。

(8) 内部函数与外部函数。

8. 编译预处理

(1) 宏定义: 不带参数的宏定义; 带参数的宏定义。

(2) “文件包含”处理。

9. 指针

(1) 指针与指针变量的概念, 指针与地址运算符。

(2) 变量、数组、字符串、函数、结构体的指针以及指向变量、数组、字符串、函数、结构体的指针变量。通过指针引用以上各类型数据。

(3) 用指针作函数参数。

(4) 返回指针值的指针函数。

(5) 指针数组, 指向指针的指针, main 函数的命令行参数。

10. 结构体(即“结构”)与共用体(即“联合”)

(1) 结构体和共用体类型数据的定义方法和引用方法。

(2) 用指针和结构体构成链表, 单向链表的建立、输出、删除与插入。

11. 位运算

(1) 位运算符的含义及使用。

(2) 简单的位运算。

12. 文件操作

(1) 只要求缓冲文件系统(即高级磁盘 I/O 系统), 对非标准缓冲文件系统(即低级磁盘 I/O 系统)不要求。

(2) 文件类型指针(FILE 类型指针)。

(3) 文件的打开与关闭(fopen, fclose)。

(3) 文件的读写(fputc, fgetc, fputs, fgets, fread, fwrite, fprintf, fscanf 函数), 文件的定位(rewind, fseek 函数)。

第二章 基础知识

2.1 计算机基础知识

大纲要求:

- (1) 计算机的发展阶段和应用领域。
- (2) 计算机系统的主要技术指标及系统配置。
- (3) 数制及其相互转换(二进制、八进制、十六进制及其与十进制之间的转换)。
- (4) 二进制数的算术运算和逻辑运算。
- (5) 数据单位(位、字节、字)和编码(ASCII 码、汉字国标码)。
- (6) 数据类型(整型、实型、双精度型、字符型), 数据表示形式和存储形式。
- (7) 定点数、浮点数及其表示形式。

2.1.1 必备知识和考试要点

一、计算机发展简历

当前计算机的基本结构可称为冯·诺依曼(美籍匈牙利科学家)结构, 主要特征是对计算机进行集中的顺序控制。按照计算机所采用的电子元器件可划分为如下四代: 第一代计算机(1946~1957 年): 采用的电子元器件是电子管; 第二代计算机(1958~1964 年): 采用的电子元器件是晶体管; 第三代计算机(1965~1970 年): 采用的电子元器件是集成电路; 第四代计算机(1970~现在): 采用的电子元器件是超大规模集成电路。

世界上公认的第一台电子计算机是 ENIAC, 诞生于美国的宾夕法尼亚大学, 于 1946 年 2 月投入运行。第一台存储程序计算机是 EDSAC, 在 1949 年投入运行, 由威克尔·斯设计制造。第一台商用计算机是 UNIVAC, 于 1951 年交付美国人口统计局使用。

二、微型机的类型、主要性能指标及主要配置

1. 微型计算机常见的分类方法

- (1) 按字长可分为 8 位机、16 位机、32 位机和 64 位机;
- (2) 按结构可分为单片机、单板机与多芯机、多板机;
- (3) 按用途可分为工业过程控制机和数据处理机。

2. 微型计算机系统的主要性能指标

(1) 字长: 是 CPU 能够同时处理的二进制数据位数, 直接关系到计算精度、功能和速度。在微机中, PC/XT 与 286 为 16 位机, 386 与 486 为 32 位机, Pentium(即 586)为 64 位机。在

一般情况下,字长越长,计算精度越高,处理能力就越强。

(2) 运算速度:是指计算机每秒所能执行的指令条数,一般以 MIPS(Million of Instructions Per Second, 百万条指令/秒)为单位。由于不同类型的指令所执行时间长短不同,所以运算速度的计算方法也不同。

(3) 主频(时钟频率):是指 CPU 在单位时间(秒)内所能产生脉冲信号的次数,以 MHz(兆赫)为单位。主频越高的计算机运算速度就越快。

(4) 内存容量:一般以 KB 或 MB 为单位,反映内存存储器存储数据的能力。一般地内存容量越大,运算速度就越快。

(5) 外设配置:是指计算机的输入/输出设备以及外存储器。比如键盘、显示器、打印机、磁盘驱动器和光盘驱动器等。其中键盘的质量反映在每一个按键的反应能力与手感是否合适;显示器可分为单色显示器和彩色显示器,从分辨率的角度来看,显示器还可以分为低分辨率、中分辨率和高分辨率;磁盘有软盘和硬盘之分,软盘有高密度和低密度两种。从尺寸上分,有 5.25"和 3.5"两种。

(6) 软件配置:包括操作系统、计算机语言、数据库管理系统、通信网络软件、汉字处理软件及其他各种应用软件等。

除上面所介绍的 6 个主要的性能指标外,还有兼容性。通常,微机之间的兼容性包括软盘格式、接口、硬件总线、键盘形式、操作系统和 I/O 规范等方面。在评定一种微机的优劣时,不能只根据以上一两项目标来评定,还应考虑性能、价格之比等综合因素。

3. 微型机系统主要的配置

微型计算机系统的基本配置主要包括主机、软硬磁盘、显示器、键盘等。用户在选购计算机时应综合考虑需要的性能和可承受的价格,同时也要考虑到发展。目前使用的微机大多为 Pentium(586), 486 以下档次的微机已逐步被淘汰。

以下是目前中国大陆较流行的 Pentium 档次微机的基本配置:

(1) 主机: CPU: Intel Pentium/MMX 或 Intel Pentium II。主频: 200~500MHz; RAM: 64MB~256MB 内存。高速缓冲(Cache): 内部 16KB, 外部 256KB、512KB 和 1024KB。PCI 总线和 AGP 总线。

(2) 键盘: 104 键。

(3) 软盘驱动器: 1.44MB 软驱。

(4) 光盘驱动器: 8 倍速、16 倍速、24 倍速光驱。

(5) 硬盘: 1GB~6GB 左右硬盘。

(6) 显示器: 数控 15"、17"平面直角彩色显示器, 显示器分辨率应能达到 1024×786。

(7) 接口: 两个串行口, 一个并行口。

(8) 操作系统: 中文 Windows 98 或中文 Windows 2000 操作系统。

其他用户可选配件, 如多媒体计算机必需的声卡、音箱等。

三、计算机的特点及应用领域

1. 计算机的特点

(1) 运行速度快;

(2) 计算精确度高;

- (3) 存储容量大;
- (4) 能在程序控制下自动进行工作;
- (5) 具有逻辑判断的能力。

2. 计算机应用领域

- (1) 科学计算(主要为数值运算);
- (2) 数据处理;
- (3) 过程控制;
- (4) 计算机辅助系统(计算机辅助设计、制造、教学、测试等);
- (5) 人工智能;
- (6) 计算机通信等。

四、数制

计算机内部一切信息的存放、处理和传输均采用二进制数的形式。为了方便还常常采用八进制或十六进制来书写和表示一个二进制数。十进制是我们生活中最常使用的一种计数进制,下面通过十进制介绍有关数制的概念。

十进制计数的进位特点是“逢十进一”,为了表示某一位数,需要 10 个数字符号 0~9,并以 10 作为进位基数。一个十进制数可以用位权来表示,不同位置上的数字由于其位权不同而使得所代表的值也不同。如数字 1 在个位表示 1,在十位上则表示 10,若在百位上则表示 100。位权实际上就是某个固定位置上的计数单位。在百位上的位权为 100,可用 10^2 来表示,个位上的位权则为 10^0 ,即 1,小数点后第 1 位小数的位权为 10^{-1} ,第 2 位小数的位权为 10^{-2} 。表 2-1 中列出了在计算机中常用的四种数制的基数、位权和数字符号范围。

表 2-1 四种数制的基数、位权和数字符号

	十进制	二进制	八进制	十六进制
基 数	10	2	8	16
位 权	10^n	2^n	8^n	16^n
数字符号	0~9	0, 1	0~7	0~9, A~F

注: n 为小数点前后的序号

五、常用数制之间的转换

计算机内部的一切信息(包括数值、字符、指令等)的存放、处理和传送均采用进制数的形式。二进制数在计算机是以元器件的物理状态来表示的,这些元器件具有两种不同的稳定状态(低电平表示 0,高电平表示 1)且能相互转化。二进制数的书写比较复杂,因此,通常又用八进制或十六进制来书写和表示。

1. 二进制计数

二进制数只有两个数字符号 0 和 1,计数时按“逢二进一”的原则进行计算。根据位权表示法,每一个数字符号在不同的位置上具有不同的值。

将一个十进制数转换成二进制数时,需将整数部分和小数部分分别进行转换。

十进制整数转换成二进制整数采用除 2 取余法。具体作法是:将十进制整数除以 2,得

到一个商数和余数；再将商数除以 2，又得到一个商数和余数；继续这个过程，直到商数等于零为止。每次所得的余数(必定是 0 或 1)从右到左排列就是对应二进制数。

例如：将十进制数 86 转换成二进制数，其转换过程如下：

2	|	86		余 数	
2	|	43	.....	余 0	最低位
2	|	21	.....	余 1	
2	|	10	.....	余 1	
2	|	5	.....	余 0	
2	|	2	.....	余 1	
2	|	1	.....	余 0	
	|	0	.....	余 1	最高位

最后结果为： $(86)_{10}=(1010110)_2$

十进制小数转换成二进制小数采用乘 2 取整法。具体方法是：用 2 乘十进制纯小数，去掉整数部分；再用 2 乘余下的纯小数部分，再去掉整数部分；继续这个过程，直到余下的纯小数为 0 或满足所要求的精度为止。最后将每次得到的整数部分(必定是 0 或 1)从左到右排列即得到所对应的二进制小数。

例如：将十进制数 0.6875 转换成二进制小数的转换过程如下：

	0.6875		取 整	
×	2			
	1.3750	.....	整数为 1	最高位
	0.3750			
×	2			
	0.7500	.....	整数为 0	
	0.7500			
×	2			
	1.5000	.....	整数为 1	
	0.5000			
×	2			
	1.0000	.....	整数为 1	最低位
	0.0000			

最后结果为： $(0.6875)_{10}=(0.1011)_2$ 。

对于一般的十进制数，可以将其整数部分与小数部分分别转换，然后再组合起来。

表 2-2 是四种计数制的表示法。

应当注意，一个二进制小数能够完全准确地转换成十进制小数。但一个十进制小数不一定能完全准确地转换成为二进制小数。例如，十进制 0.1 就不能完全准确地转换成二进制小数。在这种情况下，可以根据精度要求转换到小数点后某一位为止。

对于一般的十进制数，可以将其整数部分与小数部分分别转换，然后再组合起来。

2. 八进制计数

八进制计数有八个数字符号 0~7, 计数时按“逢八进一”的原则进行计算。根据位权表示法, 每一个数字符号在不同的位置上具有不同的值。

表 2-2 四种计数制的表示法

十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10

必须注意, 在八进制数中不可能出现数字符号“8”和“9”。

十进制整数转换为八进制整数的方法与转换为二进制整数的方法相似, 只是基数改为 8 就可以了, 即除 8 取余法。

十进制小数转换为八进制小数的方法与转换为二进制小数的方法相似, 只是基数改为 8 就可以了, 即乘 8 取整法。

3. 十六进制计数

十六进制计数有十六个数字符号 0~9 与 A、B、C、D、E、F, 其中数字符号 A、B、C、D、E、F 分别表示 10、11、12、13、14、15。十六进制计数的原则是“逢十六进一”。根据位权表示法, 每一个数字符号在不同的位置上具有不同的值。

十进制整数转换成十六进制整数采用除 16 取余法。

十进制小数转换成十六进制小数采用乘 16 取整法。

4. 二进制、八进制、十六进制之间相互转换

二进制数转换成八进制数: 由于 8 是 2 的 3 次幂, 因此, 一位八进制数正好相当于三位二进制数。对于整数顺序从最右三位数起, 不够三位补零(小数按从左向右顺序进行)。

二进制转换成十六进制数: 由于 16 是 2 的 4 次幂, 因此, 一位十六进制数正好相当于四位二进制数。对于整数顺序从最右四位数起, 不够四位补零(小数按从左向右顺序进行)。

由于八进制或十六进制与二进制之间的转换极为方便, 而且用八进制或十六进制书写要