

全国高等学校计算机教育研究会  
课程与教材建设委员会

组编

李大友 主编

# 计算机等级考试辅导 (一级)

## D O S 版

姜秀芳 等编著

# DOS 版

机械工业出版社

# 计算机等级考试辅导

(一级)

## DOS 版

全国高等学校计算机教育研究会  
课程与教材建设委员会 组编

李大友 主编

姜秀芳等 编著



机械工业出版社

本书是由全国高等学校计算机教育研究会课程与教材建设委员会根据全国计算机等级考试一级考试大纲的要求,组织有关专家教授编写的。

内容包括计算机概述、运算基础知识、微机、网络 and 多媒体技术、操作系统的功能和使用、汉字处理技术、数据库基本知识和基本操作。

全书均按各章主要内容、重点、典型试题分析和模拟试题等四个层次组织。本书内容丰富、重点突出,并且在附录中给出了历年考试试卷及其答案。

本书可作为应试教材和供各种培训班使用,也可作为高等学校相应课程的教学参考书使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

DOS 版/姜秀芳等编著. —北京:机械工业出版社,  
1997.10

(计算机等级考试辅导:一级/李大友主编)

ISBN 7 111-05729-5

I. D… II. 姜… III. 磁盘操作系统, DOS N. TP316

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第22169号

出版人:马九荣(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:何文军 版式设计:王颖 责任校对:魏俊云

封面设计:赵京京 责任印制:王国光

机械工业出版社京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1998年5月第1版第1次印刷

787mm×1092mm<sup>1</sup>/<sub>16</sub>·13.25印张·317千字

0 001—5 000册

定价 20.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

## 《计算机等级考试辅导》序言

当前,在世界范围内,一个以微电子技术、计算机技术和通信技术为先导的,以信息技术和信息产业为中心的信息革命方兴未艾。信息技术和信息产业的发展,对国民经济的发展、国家经济信息化起着举足轻重的作用,并已成为衡量一个国家发展水平的重要标志。因此,实现国家经济信息化,已成为世界各国所追求的共同目标。

为了使我国尽快实现国家经济信息化,赶上发达国家的水平,必须加速发展我国的信息技术和信息产业。其中最关键的环节就是人才的培养,尤其是计算机应用人才的培养。有了人才,才能迅速提高全社会的计算机应用水平,促进国家经济信息化水平的提高。因此,解决全民普及计算机知识,尽快提高全民族整体的计算机应用水平,已成为当务之急。各行各业、各层次人员,不论年龄与知识背景如何,都应掌握应用计算机解决其各自专业领域的计算机应用问题,为本职工作或专业服务,使其与国家经济信息化的需要相适应。

国家教委考试中心为适应这一形势发展的需要,使所培养的计算机应用人才的水平有一个公正的、客观的统一标准,推出了全国计算机等级考试。这一考试,根据应试者所具有的计算机应用能力水平的不同,划分为不同等级,分别进行考核。

全国计算机等级考试共分为四级六类,其内容范围如下:

一级分为 A、B 两类,均面向文字处理和数据库应用系统操作人员。

一级 A 类要求掌握计算机基础知识、微机系统基本组成、操作系统功能和使用、字表处理软件的功能和使用、数据库应用系统的基本概念和操作。

一级 B 类要求掌握计算机基础知识、微机系统基本组成、DOS 操作系统基本知识及操作、文字处理软件 WPS 和数据库语言 FoxBASE 的操作。

二级面向使用高级语言进行程序设计的人员,要求掌握计算机基础知识、操作系统的功能和使用、数据库的基本概念及应用和具有使用一种高级语言(C 语言、PASCAL 语言、FORTRAN 语言、BASIC 语言或数据库语言)进行程序设计的能力。

三级分为 A、B 两类。

三级 A 类面向测控领域的应用人员,要求掌握微机原理、汇编语言程序设计、微机接口技术、软件技术基础以及微机在测控领域的应用。

三级 B 类面向软件方面的应用人员,要求掌握计算机基础知识、数据结构与算法、操作系统、软件工程方法以及具有微机在管理信息系统或数值计算或计算机辅助设计方面的应用能力。

四级要求达到相当于大学计算机专业本科毕业生水平,具有计算机软件 and 硬件系统的设计开发能力。要求掌握计算机系统原理、计算机体系结构、计算机网络与通信、离散数学、数据结构与算法、操作系统、软件工程和数据库系统原理等方面的基础理论知识。

为推动全国计算机等级考试的健康发展,满足社会上对等级考试教材的迫切要求,全国高等学校计算机教育研究会课程与教材建设委员会组织了高等院校多年从事计算机教育的第一线专家教授,编写了《计算机等级考试教程》系列教材和《计算机等级考试辅导》系列丛

书，并得到国家教委考试中心和机械工业出版社的大力支持，使得这套教程和辅导能够及时与广大读者见面。

这套《计算机等级考试辅导》系列丛书是《计算机等级考试教程》系列教材的配套辅导材料。它针对计算机等级考试中的主要内容、重点、难点进行剖析，通过大量的例题分析和模拟试题，使读者能够正确掌握所学知识、技能，把握考试方向，顺利通过考试。它既可以作为初学者自学《计算机等级考试教程》时的辅导材料，也可以作为学过该课程的考生考前复习、热身的教材，还可以作为各种培训班的培训教材使用。

由于计算机技术是一门迅速发展的学科及作者水平所限，这套教程和辅导肯定会有很多不足之处，衷心希望得到社会各界和广大读者的批评指正。

主编 李大友  
于北京工业大学

## 前 言

计算机等级考试是在计算机普及教育进入第二个高潮的形势下推出的，它又推动了计算机普及教育的发展。

在计算机普及教育的过程中，汉字处理技术和数据库应用技术又是普及教育的重点。这是因为，这两项应用技术已占据了整个计算机应用的80%以上。

本书给出了汉字处理技术和数据库应用技术入门的最必要和不可缺少的必备知识。有了这些知识，便为进一步扩展和提高打下了良好的基础。

本书分四个层次进行组织，即各章主要内容、各章重点、典型试题分析和模拟试题等四个部分。

本书内容包括：计算机发展概况、运算基础知识、微机、网络和多媒体技术、操作系统的功能和使用、汉字处理技术、数据库基本知识和基本操作。

在计算机发展概况中介绍了计算机的发展、微处理器和微型计算机的发展以及计算机的主要应用领域。

在运算基础知识中介绍进位计数制、常用编码和算术逻辑运算的基础知识。

微机、网络和多媒体技术一章，概括讲解了微机系统的基本组成和工作原理，网络和多媒体技术基本原理以及计算机安全的基本知识。

操作系统的功能和使用一章概述了DOS的基本知识和使用方法。

汉字处理技术和数据库的基本操作是本书的重点，较详细地介绍了汉字处理技术的基本知识和WPS汉字处理系统的使用方法，数据库的基本知识和基本操作方法。

全书结合大纲要求给出了典型试题分析和模拟试题，并且在附录中提供了历年考试试卷以供参考。

全书简捷明了，层次清楚，深入浅出，便于自学。

本书由李大友教授主编，参加编写的有姜秀芳、孙承俊、赵淑华、刘颖、唐晓明、张树民、李景桓等。全书由李大友审定、统稿和定稿。

本书可作为全国计算机等级考试一级辅导教材和各种相应的培训班的教材使用，也可作为高等学校相应课程的教学参考书使用。

编 者

2015/12/29

# 目 录

序言

前言

## 第1章 计算机概述..... 1

1.1 本章主要内容..... 1

1.2 本章重点..... 1

1.2.1 计算机发展概况..... 1

1.2.2 微处理器和微型计算机的发展..... 1

1.2.3 计算机应用领域..... 2

1.3 典型试题分析..... 3

1.4 模拟试题..... 4

## 第2章 计算机运算基础知识..... 6

2.1 本章主要内容..... 6

2.2 本章重点..... 6

2.2.1 进位计数制及其不同进位计数制之间的相互转换..... 6

2.2.2 计算机中的常用编码..... 8

2.2.3 二进制数的算术运算..... 11

2.2.4 逻辑代数、逻辑变量和逻辑运算..... 13

2.3 典型试题分析..... 14

2.4 模拟试题..... 16

## 第3章 微机、网络和多媒体技术..... 18

3.1 本章主要内容..... 18

3.2 本章重点..... 18

3.2.1 微处理器、微型计算机和微型计算机系统..... 18

3.2.2 微机硬件系统结构..... 20

3.2.3 微机工作过程..... 22

3.2.4 存储器..... 23

3.2.5 输入设备..... 28

3.2.6 输出设备..... 31

3.2.7 微机软件系统..... 35

3.2.8 计算机网络的初步知识..... 38

3.2.9 多媒体技术简介..... 40

3.2.10 微机系统主要技术指标及

系统配置..... 43

3.2.11 计算机系统安全的基本知识..... 45

3.3 典型试题分析..... 49

3.4 模拟试题..... 51

## 第4章 操作系统的功能和使用..... 57

4.1 本章主要内容..... 57

4.2 本章重点..... 57

4.2.1 DOS的基本知识..... 57

4.2.2 DOS常用命令的使用方法..... 66

4.3 典型试题分析..... 77

4.4 模拟试题..... 82

## 第5章 汉字处理技术..... 89

5.1 本章主要内容..... 89

5.2 本章重点..... 89

5.2.1 汉字信息处理的基本知识..... 89

5.2.2 WPS汉字处理系统的基本操作功能..... 92

5.2.3 文章输入及简单编辑操作..... 94

5.2.4 文章的编辑..... 98

5.2.5 多窗口操作..... 102

5.2.6 打印控制..... 103

5.2.7 模拟显示与打印输出..... 108

5.2.8 怎样使用WPS制表..... 110

5.3 典型试题分析..... 113

5.4 模拟试题..... 118

## 第6章 数据库基本知识和基本操作..... 123

6.1 本章主要内容..... 123

6.2 本章重点..... 123

6.2.1 数据库基本知识..... 123

6.2.2 数据库文件的建立、打开和关闭..... 129

6.2.3 数据库文件结构的显示和修改..... 134

|       |                          |     |
|-------|--------------------------|-----|
| 6.2.4 | 数据库文件记录的操作 .....         | 136 |
| 6.2.5 | 数据库文件的组织 .....           | 149 |
| 6.2.6 | 数据库文件的数据检索<br>(查找) ..... | 153 |
| 6.2.7 | 数据库的复制 .....             | 154 |
| 6.2.8 | 数据库文件管理 .....            | 155 |
| 6.3   | 典型试题分析 .....             | 155 |
| 6.4   | 模拟试题 .....               | 159 |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| <b>附录</b> .....                      | 164 |
| 附录 1 MS-DOS 命令索引 .....               | 164 |
| 附录 2 WPS 命令索引 .....                  | 166 |
| 附录 3 FoxBASE <sup>+</sup> 函数 .....   | 167 |
| 附录 4 FoxBASE <sup>+</sup> 命令索引 ..... | 170 |
| 附录 5 FoxBASE <sup>+</sup> 出错信息 ..... | 177 |
| 附录 6 全国计算机等级考试试卷及<br>答案 .....        | 181 |

# 第1章 计算机概述

## 1.1 本章主要内容

本章主要介绍计算机发展概况，微处理器和微型计算机的发展概况以及计算机应用领域。

## 1.2 本章重点

### 1.2.1 计算机发展概况

世界上第一台计算机 ENIAC (埃尼阿克) 于 1946 年诞生于美国。半个世纪以来，计算机技术得到了飞速发展，现已经历了第四代，正在向第五代过渡。

从 1946 年到 1959 年为第一代。第一代电子数字计算机的主要特点是其逻辑元件采用电子管。第一代计算机奠定了计算机技术发展的基础：数字编码技术、程序存储技术和程序控制技术。

从 1959 年到 1964 年为第二代。第二代计算机的主要特点是其逻辑元件采用晶体管。由于使用了晶体管，从而使计算速度、存储容量、可靠性等方面都比第一代计算机提高了一个数量级；在价格方面，则降低了一个数量级。由可靠性的提高和价格的降低，从而使计算机在结构方面有可能向通用方向发展；在软件方面，操作系统和高级程序语言已开始采用。这就奠定了现代计算机的技术基础。在速度和存储容量方面又提高了一个数量级。

从 1964 年到 60 年代末为计算机发展的第三代。第三代的特点是其逻辑元件采用中小规模集成电路；在软件方面，操作系统和高级语言发展很快，并迅速普及。在速度和存储容量方面比第三代又提高了一个数量级。

从 70 年代初到现在为计算机发展的第四代。计算机的第四代是全面采用大规模和超大规模集成电路的时代。在今天看来，第四代计算机发展的突出特点是两个方面：一是促使每秒运算万亿次超级计算机在 90 年代诞生；二是促使微处理器和微型计算机得到了突飞猛进的发展。

学习这部分内容，要了解计算机发展经历四代及四代的主要特点。

### 1.2.2 微处理器和微型计算机的发展

#### 1. 微处理器的诞生

微处理器诞生于 1971 年。Intel 4004 4 位微处理器的诞生标志着微处理器发展新纪元的开始。

这个比拇指还小的芯片上，集成了 2300 个晶体管。这个只值 200 美元的芯片却具有相当于第一代电子计算机 ENIAC 的计算能力。而与之比较，建于 1946 年的 ENIAC 要依赖密布于  $3000\text{ft}^3$  (约  $85\text{m}^3$ ) 内的 18800 个电子管进行运算，其运算能力也只有 500 次/s；而 4004 却能以 60000 次/s 的速度进行运算。这个数字今天看来很不起眼，但当时确是重大的突破。

4004 微处理器出现后不久,又推出了 8008 微处理器。这种 8 位字长的微处理器在当时主要用于电子秤、交通控制和飞机订票系统。

## 2. 个人计算机的诞生和发展

到 1981 年,微处理器的系列产品已发展到包括 16 位字长的 8086 和准 16 位的 8088 微处理器。这两种芯片仅在一年之中就赢得了前所未有的 2500 侧的成功设计,IBM PC 个人计算机就是其中之一。IBM PC 机的诞生,标志着微型计算机第一代产品的诞生。

1982 年,Intel 公司推出了 Intel 80286 微处理器芯片,其集成度为 134000 个晶体管/片。这种 16 位微处理器芯片的性能是当时的 16 位微处理器的性能的三倍。使用这种芯片构成的 IBM PC/AT 个人计算机成为第二代微型计算机的标准产品。

1985 年,Intel 80386 32 位微处理器芯片诞生,其集成度为 275000 个晶体管/片,运算速度可达 500 万次/s (5MIPS)。COMPAQ 公司的 DESKPRO386PC 机成为第三代微型计算机的诞生标志。

1989 年,出现了 32 位字长的 Intel 80486 微处理器。这种微处理器芯片的集成度为 120 万个晶体管/片、内装了第一代数字协处理器,这种芯片的运算速度大约比最初的 4004 快 500 倍,约为 30MIPS,相当于一个功能强大主机计算机的性能。1991 年以 Intel80486 芯片为核心构成的个人计算机诞生。这种计算机为第四代微型计算机。

1993 年,Intel 推出了 Pentium 微处理器芯片,这种 Pentium (奔腾) 芯片的集成度为 330 万个晶体管/片,性能达到 90MIPS,是原始的 4004 微处理器的 1500 倍。

Pentium 微处理器就是人们想象中的 Intel80586 微处理器,用这种芯片构成个人计算机是微型计算机的第五代产品。

1995 年 11 月,Intel 公司推出了高能奔腾微处理器 (Pentium Proprocessor),内装 550 万个晶体管,其中装入一个包有高速缓存的电路小片,这个高速缓存使处理器的性能进一步提高到惊人的水平,运行速度已达到 300MIPS。

使用高能奔腾微处理器构成的个人计算机是微型计算机的第六代产品。

1997 年 5 月,Intel 公司推出了 Pentium II,这种芯片具有多媒体指令扩充功能 (简称 MMX 功能)。也就是说,Pentium II 将多媒体指令集成在芯片中,从而使芯片本身就具有多媒体功能。

这种具有多媒体功能的 Pentium II 芯片是新一代微处理器芯片,其中集成了 750 万个晶体管,主频可达到 300MHz,在处理多媒体信息时,其性能比普通奔腾微处理器提高 60% 以上。预计 1998 年年底便可完成从奔腾向奔腾 II 的过渡。

用奔腾 II 构成的个人计算机,为微型计算机的第七代产品。

综上所述可知,微型计算机的发展是以微处理器为表征的。以微处理器为核心的微型计算机是计算机的第四代产品,在短短的 20 多年里它自身已发展了七代产品,几乎每隔二三年就更新换代一次。

学习这部分内容主要掌握微处理器和微型计算机的发展概况和特点。

### 1.2.3 计算机应用领域

#### 1. 应用于科学计算

在近代科学技术工作中,科学计算问题是大量的复杂的。利用计算机的高速性、大存储容量和连续运算的能力,可实现人工无法实现的各种科学计算问题。

例如，高层建筑的结构力学分析、薄板理论计算、光路系统的数学分析等各种数学和物理问题的科学计算，都需要计算机来做得力助手。

## 2. 应用于数据处理和信息管理

所谓数据处理和信息管理，系指企业管理、会计、统计、生物化学分析、医学、资料管理和试验资料整理等计算方法比较简单，但数据处理量比较大的数据加工、合并、分类等方面的工作。

数据处理和信息管理是计算机应用十分重要的一个方面。据统计，用于数据处理和信息管理的计算机在所有应用方面是占比例最大的。

## 3. 应用于自动控制

利用计算机实现单机或整个生产过程的控制，不仅可以大大提高自动化水平，减轻劳动强度，而且可以提高控制的准确性、提高产品质量和成品合格率。因此，在机械、冶金、石油化工、电力、建筑以及轻工业等各个部门均已得到十分广泛的应用，并且获得了非常好的效果。

## 4. 应用于计算机辅助设计、辅助制造和辅助测试

所谓计算机辅助设计（CAD），就是用计算机来帮助设计人员进行设计。

所谓计算机辅助制造（CAM），就是用计算机来进行设备的管理、控制和操作的过程。

所谓计算机辅助测试（CAT），就是用计算机进行产品测试。

## 5. 应用于系统仿真

所谓系统仿真，就是借助计算机利用数学模型来模仿真实系统的技术。

# 1.3 典型试题分析

1. 按其使用的逻辑元件的不同，可将计算机划分为\_\_\_\_\_。

- A) 二代    B) 三代    C) 四代    D) 五代

答案：C

分析：按其使用的逻辑元件的不同，可将计算机划分为四代。第一代采用的逻辑元件为电子管，第二代则为晶体管、第三代为中小规模集成电路、第四代为大规模和超大规模集成电路。故C为正确选项。

2. 微型计算机的发展是以\_\_\_\_\_的发展为表征的。

- A) 主机    B) 存储器    C) 微处理器    D) 操作系统

答案：C

分析：微型计算机的发展是以微处理器的发展为表征的。这是因为，微处理器是微型计算机的核心部件，决定着微型计算机的主要性能。

主机中包括微处理器和存储器，不是本题所需要的准确答案；存储器虽然也可影响微型计算机的性能，也不是本题的题义；操作系统的好坏，也会影响微机系统性能的发挥，但也不能作为微型计算机发展的表征。

故只有C为正确选项。

3. 计算机的第四代系指全面采用\_\_\_\_\_的时代。

- A) 电子管    B) 大规模和超大规模集成电路    C) 中小规模集成电路    D) 晶体管

答案：B

分析：计算机的第四代系指全面采用大规模和超大规模集成电路的时代。随着微电子技术的飞速发展，导致大规模和超大规模集成电路的诞生。发展到今天，一片超大规模集成电路中已可集成 750 万个晶体管。第四代计算机由于采用了大规模和超大规模集成电路，使计算机性能得到飞速提高，每秒能运算万亿次的超大型计算机已经诞生，今天的微型计算机的性能已达到早期的超级计算机水平。

电子管、晶体管、中小规模集成电路分别为第一、二、三代计算机采用的逻辑器件。

故只有 B 为正确选项。

4. 从 1971 年 Intel4004 微处理器的诞生到今天 Pentium I 微处理器的出现，导致微型计算机发展了几代产品？

A) 四代    B) 六代    C) 七代    D) 五代

答案：C

分析：前面已经说过，微型计算机的发展是以微处理器的发展为表征的。当微处理器发展到 Intel8088 水平时，由 IBM 公司推出了以 8088 为核心的第一代个人计算机 IBM PC 机。这象征着第一代微型计算机的诞生，从此进入了微型计算机发展的新纪元。发展到 Pentium I 微处理器的诞生，从而使微型计算机本身已发展到第七代产品。故只有 C 为正确选项。

5. 计算机的应用领域包括：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

答案：科学计算；数据处理和信息管理；自动控制；计算机辅助设计、辅助制造、辅助测试；系统仿真。

分析：计算机的应用领域可以说是无所不在，只要有信息存在的地方，就可使用计算机。在今天，计算机的应用范围从国防到民用、从机关企业到家庭，到处都可应用计算机。以上所说的五个大方面，只是一种概括的总结。

#### 1.4 模拟试题

1. 286 微型计算机是\_\_\_\_\_。

A) 8 位机    B) 准 16 位机    C) 16 位机    D) 32 位机

答案：C

2. 个人计算机属于\_\_\_\_\_。

A) 中型计算机    B) 大型计算机    C) 小型计算机    D) 微型计算机

答案：D

3. 世界上第一台电子计算机诞生于\_\_\_\_\_。

A) 1942 年    B) 1946 年    C) 1954 年    D) 1956 年

答案：B

4. 于 1985 年诞生的 Intel80386 微处理芯片字长是\_\_\_\_\_。

A) 8 位    B) 16 位    C) 32 位    D) 64 位

答案：C

5. 于 1997 年 5 月诞生的 Pentium I 微处理器芯片，内部集成了\_\_\_\_\_。

A) 200 万个晶体管    B) 330 万个晶体管    C) 750 万个晶体管    D) 900 万个晶体

管

答案：C

6. 第三代计算机采用的逻辑元件是\_\_\_\_\_。

- A) 继电器    B) 晶体管    C) 中小规模集成电路    D) 大规模集成电路

答案：C

7. 在计算机应用中占比例最大的是\_\_\_\_\_。

- A) 科学计算    B) 自动控制    C) 数据处理和信息管理    D) 系统仿真

答案：C

## 第2章 计算机运算基础知识

### 2.1 本章主要内容

本章主要内容为进位计数制及其不同进位计数制之间的相互转换;常用的计算机编码;二进制数的算术、逻辑运算。

### 2.2 本章重点

#### 2.2.1 进位计数制及其不同进位计数制之间的相互转换

##### 1. 进位计数制

按进位的原则进行计数的方法,称为进位计数制。

例如,在十进位计数制中,是根据“逢十进一”的原则进行计数的。

一个十进制数,它的数值是由数码0, 1, 2, ..., 8, 9十个数码状态来表示的。数码所处的位置不同,代表数的大小也不同。从右面起的第一位是个位,第二位是十位,第三位是百位,第四位是千位,……。 “个、十、百、千、……”在数学上叫做“位权”或“权”。第*i*位的数码与该位“位权”的乘积表示了该位数值的大小。另外,十进位计数制中的(10),称为基数。在十进位计数制中,基数(10)为十,按“逢十进一”的原则进行计数。

“位权”和“基数”是进位计数制中的两个要素。

在微机中,常用的是二进制、八进制和十六进制,其中二进制用得最为广泛。

##### 2. 二进制、八进制、十六进制数的表示方法

对于任意进位计数制,基数可用正整数*R*来表示。这时,数*N*可表示为

$$N = \pm \sum_{i=-m}^{n-1} K_i R^i$$

式中:*m*, *n*均为正整数;*K<sub>i</sub>*则是0, 1, ..., (*R*-1)中的任何一个,*R*是基数,采用“逢*R*进一”的原则进行计数。

对于八进制,*R*=8,此时有0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7八个数码状态,基数“8”在这里表示八。在八进制中,采用“逢八进一”的原则进行计数。例如,(305)<sub>8</sub>则表示为

$$(305)_8 = 3 \times (8)^2 + 0 \times (8)^1 + 5 \times (8)^0$$

最简单的也是在计算机中用得最广泛的是二进制。这时*R*=2,只有0, 1两种数码状态,采用“逢二进一”的原则进行计数。例如(1101)<sub>2</sub>可表示为

$$(1101)_2 = 1 \times (2)^3 + 1 \times (2)^2 + 0 \times (2)^1 + 1 \times (2)^0$$

我们把常用的几种进位计数制表示的方法列于表2-2-1。

从表中可知,如十进位计数制中的2,在二进制中用(10)<sub>2</sub>表示;同理,十进制中的8,在八进制中用(10)<sub>8</sub>表示;十进制中的16,在十六进制中用(10)<sub>16</sub>表示。其它数的表示方法,表中均一目了然。

##### 3. 不同进位计数制之间的转换

由于在计算机中，小数之间的转换现已很少使用，所以只介绍整数的转换。

表 2-2-1

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

### (1) 二进制与十进制之间的转换

1) 十进制整数转换成二进制整数 十进制整数转换成二进制整数，通常采用除 2 取余法。所谓除 2 取余法，就是将已知十进制数反复除以 2，在每次相除之后，若余数为 1，则对应于二进制数的相应位为 1；若余数为 0，则相应位为 0。首次除法得到的余数是二进制数的最低位，最末一次除法得到的余数是二进制数的最高位。从低位到高位逐次进行，直到商是 0 为止。若第一次除法所得的余数为  $R_0$ ，最后一次为  $R_{n-1}$ ，则  $R_{n-1}R_{n-2}\cdots R_1R_0$  即为所求的二进制数。

例如，将  $(215)_{10}$  转换成二进制数，其转换全过程可表示如下：

$$\begin{array}{rcl}
 2 \overline{) 215} & \cdots\cdots \text{余数为 1,} & R_0=1 \\
 2 \overline{) 107} & \cdots\cdots \text{余数为 1,} & R_1=1 \\
 2 \overline{) 53} & \cdots\cdots \text{余数为 1,} & R_2=1 \\
 2 \overline{) 26} & \cdots\cdots \text{余数为 0,} & R_3=0 \\
 2 \overline{) 13} & \cdots\cdots \text{余数为 1,} & R_4=1 \\
 2 \overline{) 6} & \cdots\cdots \text{余数为 0,} & R_5=0 \\
 2 \overline{) 3} & \cdots\cdots \text{余数为 1,} & R_6=1 \\
 2 \overline{) 1} & \cdots\cdots \text{余数为 1,} & R_7=1 \\
 & 0 & 
 \end{array}$$

$$\text{所以 } (215)_{10} = (R_7R_6R_5R_4R_3R_2R_1R_0)_2 = (11010111)_2$$

2) 二进制整数转换十进制整数 将二进制整数转换为十进制整数，只要将二进制数用计数制通用形式表示出来，计算出结果，便得到相应的十进制数。

例如：

$$\begin{aligned}
 (111011)_2 &= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 &= (59)_{10}
 \end{aligned}$$

### (2) 二进制整数转换成八进制整数

1) 二进制整数转换成八进制整数 对于整数，从低位到高位将二进制数的每三位分为一组，若不够三位时，在高位左面添 0，补足三位，然后将每三位二进制数用一位八进制数替换，

即可完成转换。

例如，将二进制数 1101001 转换成八进制数，则

$$\begin{array}{ccccccc} ( & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & )_2 \\ & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & \\ ( & 1 & & 5 & & 1 & )_8 \end{array}$$

$$\text{所以 } (1101001)_2 = (151)_8$$

2) 八进制整数转换成二进制整数 只要将每位八进制数用三位相应的二进制数替换，即可完成转换。

例如，把八进制整数  $(736)_8$  转换成二进制数，则有

$$\begin{array}{ccccccc} ( & 7 & & 3 & & 6 & )_8 \\ & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & \\ ( & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & )_2 \end{array}$$

$$\text{所以 } (736)_8 = (111\ 011\ 110)_2$$

### (3) 二进制与十六进制之间的转换

1) 二进制整数转换成十六进制整数 由于  $2^4=16$ ，所以仿照二进制与八进制的转换方法，很容易得到二进制与十六进制之间的转换方法。

对于二进制整数，只要自右到左将每四位二进制数分为一组，不足四位时，在左边添 0，补足四位。

例如把  $(101101101)_2$  转换成十六进制数，则

$$\begin{array}{ccccccc} ( & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & )_2 \\ & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & \\ ( & 1 & & 6 & & D & )_{16} \end{array}$$

$$\text{所以 } (101101101)_2 = (16D)_{16}$$

2) 十六进制整数转换成二进制整数 如将十六进制数转换成二进制数，只要将每一位十六进制数用四位相应的二进制数表示，即可完成转换。

例如，将  $(163)_{16}$  转换成二进制数，则

$$\begin{array}{ccccccc} ( & 1 & & 6 & & 3 & )_{16} \\ & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & \\ ( & 0001 & 0110 & 0011 & )_2 \end{array}$$

$$\text{所以 } (163)_{16} = (101100011)_2$$

## 2.2.2 计算机中的常用编码

### 1. 二进制编码

由于二进制具有很多优点，所以在计算机内部多采用二进制运算。但是，二进制书写起来很长，读起来也很不方便，考虑到人们的习惯，通常在送入机器之前，仍采用十进制编码，运算结果也以十进制输出。这就要求：在输入时，将十进制转换成二进制；输出时，再将二进制转换成十进制。如果这项工作由人工来做，就要花费大量时间，因此，必须让机器来完

成这项工作，这就要求所采用的编码便于计算机识别和转换。通常是将人们习惯的十进制的每一位写成二进制形式的十进制编码输入到机器中去，然后再由标准子程序将其转换成二进制数；或者直接输入十进制数，由计算机转换成二进制数。

凡是采用若干位二进制数码来表示一位十进制数的方法，统称为十进制的二进制编码，简称二-十进制编码。

这种编码的每一位是用二进表示的十进制数，有 0~9 十个不同的数值状态。因此，每一位十进制数至少需要四位二进制数表示。在十进制与二进制编码之间，选择不同的对应规律，可以得到不同形式的二-十进制编码。这里我们只介绍一种最常用的二-十进制编码——8-4-2-1 编码。

这种编码是最自然和最简单的，其表示方法完全和通常的二进制一样，每一位对应一个固定的常数，自左到右分别是 8, 4, 2, 1 权码。所不同的是，四位二进制数有 0000~1111 十六种状态，这里只取 0000~1001 十种状态。1010~1111 的六种状态，在这里是没有意义的，它一旦出现，就必须设法转换成相应的数，才能得到正确的结果。

这种编码的另一个特点是，各位十进制数书写起来很直观，便于识别。如 956 可写成

1001      0101      0110  
(9)        (5)        (6)

这种编码是用得十分广泛的一种二-十进制编码。

这种编码具体表示方法如表 2-2-2 所列。

从表中可见，0~9 与 0000~1001 对应，10 则要用 2 位 8-4-2-1 编码来表示，即 0001 0000。

2. 字符编码

用汇编语言或高级语言编写的程序输入到计算机时，人与计算机通信所用的语言，就不再是一种纯数字语言了。而多是字符式的语言，其中还包括字符式的数据信息（例如，在十六进制中用 A, B, C, D, E, F 表示十至十五）。这就需要对字符进行编码，以便计算机识别、存储和处理。

目前，国际上使用的字母、数字和符号的信息编码系统种类很多。普遍采用的字符编码系统，通常包括 10 个十进制数码、26 个英文字母和一定数量的专用符号（如 \$、+、-、=）等，总共约 64 至 128 个元素。当今使用最为广泛的是美国国家信息交换标准字符码，简称 ASCII 码。

ASCII 码总共有 128 个元素，其中包括 32 个通用控制字符、10 个十进制数码、52 个英文大写小写字母和 34 个专用符号。

因为 ASCII 码总共为 128 个元素，故用二进制编码表示需用七位。为了查阅方便，表 2-2-3 列出了 128 个元素的十六进制编码。

注意：表 2-2-3 中 ASCII 码表示的十进制数码，可以通过去掉最高四位二进制码 0011 得到与十进制数码对应的 8-4-2-1 码。

表 2-2-2    十进制数与二-十进制  
              编码对应关系

| 十进制数 | 8-4-2-1   |
|------|-----------|
| 0    | 0000      |
| 1    | 0001      |
| 2    | 0010      |
| 3    | 0011      |
| 4    | 0100      |
| 5    | 0101      |
| 6    | 0110      |
| 7    | 0111      |
| 8    | 1000      |
| 9    | 1001      |
| 10   | 0001 0000 |