

185
31311
V238

中国计算机软件专业技术资格和水平考试用书（新大纲）

初级程序员考试辅导教程与同步 试题训练

王五岗 唐亮 邓戴伟 黄思强 编著

北 京

冶金工业出版社

2002

内容简介

本书是中国计算机软件专业技术资格和水平考试（初级程序员级）的辅导用书，根据 2002 年度初级程序员级考试大纲的要求编写。全书共分 12 章，内容包括：计算机基础知识、计算机系统结构基础知识、操作系统基础知识、中文字处理软件 Word 应用基础、数据库基础知识、网络基础知识、网络软件的使用、计算机安全基础知识、程序设计语言基础知识、数据结构、C 语言基础知识、Visual Basic 基础知识等。

本书参照考试大纲的要求编写，内容丰富，注重基本概念，针对性强。每章后面备有例题分析和模拟试题的练习。

本书可供参加中国计算机软件专业技术资格和水平考试（初级程序员级）的考生学习参考，同时也是大专院校相关专业师生和广大计算机工作者的实用参考书。

图书在版编目（CIP）数据

初级程序员考试辅导教程与同步试题训练 / 王玉岗等编
著. —北京：冶金工业出版社，2002.6

ISBN 7-5024-3037-7

I. 初... II. 王... III. 程序设计-水平考试-自学参考资料 IV. TP311.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2002）第 031631 号

出版人 曹胜利（北京沙滩嵩祝院北巷 39 号，邮编 100009）

责任编辑 程志宏

广东出版技校彩印厂印刷；冶金工业出版社发行；各地新华书店经销

2002 年 7 月第 1 版，2002 年 7 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16； 24.5 印张； 569 千字； 384 页； 1-2500 册

30.00 元

冶金工业出版社发行部 电话：（010）64044283 传真：（010）64027893

冶金书店 地址：北京东四西大街 46 号（100711） 电话：（010）65289081

（本社图书如有印装质量问题，本社发行部负责退换）

前 言

1. 关于本书

中国计算机软件专业技术资格和水平考试实施至今已有十多年，得到了社会的认可，成为信息技术人才培养的重要渠道。该考试在社会上产生了很大的影响，对促进我国软件产业的发展起着重要的作用。

随着我国软件事业的发展，为了适应新形势的需要，这项考试制度也不断地发展和完善。信息产业部中国计算机软件专业技术资格和水平考试中心于 2001 年组织和制订了新的考试大纲。

本书按照新的考试大纲编写。在基础知识部分，重点阐述了基本概念和相关的基本原理，使读者了解计算机硬件的工作原理和机制；在程序设计部分，以数据结构为主线，详细地讲解了 C 语言和 Visual Basic 语言的基本概念和程序设计方法，使读者除了能在考试中灵活运用知识点外，在以后的编程中也能得到更好的应用和提高。

2. 本书特点

本书内容丰富，语言简练，并配有大量的图示和表格，有助于读者在形象化的表达方式下理解和掌握本书的内容。

熟悉试题是理解大纲和增加考试成功率的重要手段。本书在每章还给出了大量的例题分析和模拟试题。通过例题分析能使读者了解考试的题型；通过模拟试题可以使读者衡量自己掌握知识的程度和不足之处，作好应考准备。

3. 本书结构安排

全书共分 12 章，包括基础知识和程序设计两大部分，以及两个附录。

基础知识部分包括：

- 第 1 章 计算机基础知识。
- 第 2 章 计算机系统结构基础知识。
- 第 3 章 操作系统基础知识。
- 第 4 章 中文字处理软件 Word 应用基础。
- 第 5 章 数据库基础知识。
- 第 6 章 网络基础知识。
- 第 7 章 网络软件的使用。
- 第 8 章 计算机安全基础知识。

程序设计部分包括：

- 第 9 章 程序设计语言基础知识。
- 第 10 章 数据结构。
- 第 11 章 C 语言基础知识。
- 第 12 章 Visual Basic 基础知识。

附录部分包括：

- 2002 年度初级程序员级考试大纲和初级程序员考试模拟试题。

4. 适用对象

本书是针对参加全国初级程序员考试的考生准备的参考辅导书，也可作为计算机初学者、大专院校相关专业师生和有关技术人员的参考资料。

本书在编写过程中，参考了许多相关的书籍和资料，编者在此对这些参考文献的作者表示感谢。

因水平有限，书中难免存在不足之处，望广大读者和专家给予指正，以利改进和提高。

编 者
2002年5月

目 录

第1章 计算机基础知识	1	2.6 模拟试题	44
1.1 计算机系统组成	1	第3章 操作系统基础知识	48
1.1.1 硬件系统	1	3.1 操作系统概述	48
1.1.2 软件系统	1	3.2 DOS 操作系统	48
1.2 计算机数据表示形式	2	3.2.1 DOS 操作系统概述	48
1.2.1 原码、反码和补码	2	3.2.2 DOS 的主要功能	48
1.2.2 定点数和浮点数	2	3.2.3 DOS 的基本概念	49
1.2.3 计算机中的数值存放方式	3	3.3 Windows 操作系统	51
1.3 计算机编码	4	3.3.1 Windows 1.X~3.X	52
1.3.1 ASCII 码	4	3.3.2 Windows 95/98/Me	52
1.3.2 BCD 码	5	3.3.3 Windows NT/2000	53
1.3.3 奇偶校检码	5	3.3.4 Windows XP	54
1.3.4 汉字编码	6	3.3.5 Windows 的特点	54
1.4 计算机基础运算	6	3.3.6 Windows 的基本功能和操作	57
1.4.1 数制及其转换	6	3.4 Linux 操作系统	67
1.4.2 算术运算和逻辑运算	8	3.5 UNIX 操作系统	68
1.5 例题分析	9	3.6 OS/2 操作系统	68
1.6 模拟试题	12	3.7 例题分析	68
第2章 计算机系统结构基础知识	16	3.8 模拟试题	70
2.1 微机系统基本组成	16	第4章 中文字处理软件 Word 应用基础	73
2.1.1 中央处理器	16	4.1 Word 简介	73
2.1.2 存储器	20	4.2 Word 的安装、启动与退出	73
2.1.3 总线	24	4.2.1 安装	73
2.1.4 输入/输出设备的工作方式	25	4.2.2 启动、关闭文件与退出	74
2.1.5 接口	27	4.3 Word 的窗口组成	74
2.2 输入和输出设备	30	4.4 利用 Word 编辑文档	76
2.2.1 输入设备	30	4.4.1 创建空白文档	76
2.2.2 输出设备	31	4.4.2 文字处理	77
2.3 微机系统配置	32	4.4.3 段落处理	79
2.3.1 CPU	33	4.4.4 为表格添加边框	82
2.3.2 主板	34	4.5 利用 Word 排版	83
2.3.3 显示系统	38	4.5.1 文字的格式排版	83
2.3.4 硬盘和接口	39	4.5.2 项目符号和编号	85
2.4 RISC 技术	39	4.5.3 制表位	87
2.4.1 RISC 的由来	39	4.5.4 格式刷	88
2.4.2 RISC 的特点	40	4.5.5 样式	88
2.5 例题分析	40	4.5.6 分栏	91

目 录

4.6 在文档中绘制表格	91	7.2.1 NetAnts	140
4.7 Word 的使用技巧	92	7.2.2 FlashGet	149
4.7.1 更改默认存放目录	92	7.3 电子邮件的使用	159
4.7.2 更改文件所有者信息	93	7.3.1 Outlook Express 的设置	160
4.7.3 文字标注拼音	93	7.3.2 用 Outlook Express 发送邮件	161
4.7.4 为菜单增加命令	93	7.3.3 用 Outlook Express 接收邮件	162
4.7.5 为菜单删除命令	94	7.3.4 用 Outlook Express 回复邮件	163
4.7.6 更改命令的位置	94	7.3.5 Outlook Express 的使用技巧	163
4.7.7 修改菜单或者按钮的名称	94	7.4 例题分析	168
4.7.8 快速查看文字格式	94	7.5 模拟试题	169
4.8 例题分析	94	第 8 章 计算机安全基础知识	172
4.9 模拟试题	96	8.1 计算机病毒概念	172
第 5 章 数据库基础知识	99	8.1.1 计算机病毒的历史	172
5.1 数据库基本概念	99	8.1.2 病毒特征与分类	173
5.2 结构化查询语言-SQL	99	8.2 计算机病毒防护	175
5.3 例题分析	112	8.2.1 病毒初步分析	175
5.4 模拟试题	114	8.2.2 识别与预防	176
第 6 章 网络基础知识	117	8.3 计算机网络安全管理	177
6.1 计算机网络的发展	117	8.3.1 计算机网络面临的威胁	177
6.2 网络组成	118	8.3.2 计算机网络安全策略	177
6.3 网络分类	119	8.4 例题分析	181
6.4 网络的接入	120	8.5 模拟试题	183
6.5 网络功能	120	第 9 章 程序设计语言基础知识	186
6.6 网络拓扑结构	121	9.1 程序语言简介	186
6.7 网络协议和 OSI 参考模型	122	9.1.1 机器语言	186
6.7.1 TCP/IP 协议	122	9.1.2 汇编语言	187
6.7.2 OSI 参考模型	123	9.1.3 高级程序语言	187
6.8 Internet 的地址	126	9.1.4 第四代语言	188
6.9 Internet 上的主机域名	126	9.2 程序语言的数据类型	188
6.10 例题分析	128	9.2.1 常量	189
6.11 模拟试题	129	9.2.2 变量	190
第 7 章 网络软件的使用	131	9.3 程序语言的控制结构	192
7.1 浏览器的使用	131	9.3.1 程序流程图与算法表示	192
7.1.1 IE 浏览器	131	9.3.2 表达式中的顺序控制	193
7.1.2 Netscape	134	9.3.3 程序中的顺序执行语句	194
7.2 下载工具的使用	140	9.3.4 程序中的选择结构	194
		9.3.5 程序中的循环结构	195

目 录

9.4 函数.....	196	11.1 C语言概述.....	236
9.4.1 函数的定义和调用.....	196	11.1.1 C语言的产生与发展.....	236
9.4.2 全局变量和局部变量.....	197	11.1.2 C语言的主要特点.....	236
9.4.3 函数间的参数传递.....	198	11.1.3 C语言的基本结构.....	237
9.4.4 库函数的使用.....	198	11.1.4 C语言程序的书写格式.....	238
9.5 例题分析.....	199	11.1.5 C语言的关键字.....	239
9.6 模拟试题.....	200	11.2 C语言的基本算法.....	239
第10章 数据结构.....	204	11.2.1 排序的基本概念和算法.....	239
10.1 数据结构基本概念.....	204	11.2.2 查找的基本概念和算法.....	240
10.1.1 算法.....	206	11.2.3 字符处理算法.....	240
10.1.2 算法的描述.....	208	11.3 C语言数据类型,运算符与 表达式.....	241
10.1.3 数据结构与算法.....	208	11.3.1 C语言的数据类型.....	241
10.2 线性表.....	209	11.3.2 变量.....	245
10.2.1 线性表基础知识.....	209	11.3.3 运算符.....	248
10.2.2 线性表的链式存储结构 及其运算.....	209	11.3.4 表达式.....	252
10.3 栈与队.....	213	11.4 C语言的循环控制.....	254
10.3.1 栈.....	213	11.4.1 while语句.....	254
10.3.2 队.....	214	11.4.2 for语句.....	256
10.4 字符串.....	216	11.4.3 do-while语句.....	258
10.4.1 基本概念.....	216	11.4.4 多重循环.....	259
10.4.2 字符串的运算.....	217	11.4.5 条件语句.....	261
10.4.3 字符串的存储结构.....	218	11.4.6 goto语句.....	261
10.5 树.....	220	11.4.7 开关语句.....	261
10.5.1 树的基本术语.....	220	11.5 C语言的函数.....	262
10.5.2 树的存储结构.....	220	11.5.1 函数的说明与定义.....	262
10.5.3 二叉树.....	221	11.5.2 函数的调用.....	263
10.6 递归与二叉树遍历.....	222	11.5.3 函数作用范围.....	269
10.6.1 线索树.....	224	11.5.4 函数变量的作用域.....	269
10.6.2 树的二叉树表示和运算.....	225	11.5.5 标准输入/输出函数.....	270
10.7 图.....	226	11.5.6 非格式化输入/输出函数.....	274
10.7.1 图的基本术语.....	226	11.6 C语言的指针.....	277
10.7.2 图的存储结构.....	227	11.6.1 指针和地址.....	277
10.7.3 图的遍历.....	230	11.6.2 指针和数组.....	281
10.8 例题分析.....	232	11.6.3 字符指针.....	283
10.9 模拟试题.....	233	11.6.4 指针数组.....	284
第11章 C语言基础知识.....	236	11.7 C语言的文件.....	285
		11.7.1 标准文件函数.....	286

目 录

11.7.2 非标准文件函数.....	292	12.7.1 简单的菜单设计	337
11.8 最简单的 C 程序设计.....	293	12.7.2 较复杂的菜单设计.....	340
11.8.1 C 语句概述.....	293	12.7.3 用 API 函数在菜单中 加入图标	344
11.8.2 程序的三种基本结构和 结构化程序设计.....	294	12.8 Visual Basic 对话框设计	350
11.8.3 最简单的 C 程序例子	294	12.8.1 简单的输入对话框设计	350
11.9 例题分析	296	12.8.2 对话框的设计技巧.....	363
11.10 模拟试题.....	297	12.9 例题分析	367
第 12 章 Visual Basic 基础知识.....	299	12.10 模拟试题	370
12.1 Visual Basic 概述.....	299	附录 A 2002 年度初级程序员级考试大纲...374	
12.2 Visual Basic 语言基础知识	299	A.1 考试说明	374
12.3 Visual Basic 的代码.....	307	A.2 考试范围	374
12.4 Visual Basic 集成开发环境	308	附录 B 初级程序员考试模拟试题	376
12.5 Visual Basic 的控制语句	311	上午试题	376
12.6 Windows 界面设计	315	下午试题	381
12.6.1 按钮设计	315	答案	384
12.6.2 界面窗口设计技巧.....	325		
12.7 Visual Basic 菜单设计	337		

第1章 计算机基础知识

本章要点

了解计算机系统组成的知识；掌握计算机数据表示形式，包括原码、反码和补码，定点数和浮点数以及计算机中的数值存放方式；了解 ASCII 码、BCD 码、奇偶校验码等计算机常用编码；掌握计算机基础运算，包括数制及其转换、算术运算和逻辑运算。

1.1 计算机系统组成

计算机系统是由硬件系统和软件系统组成。

1.1.1 硬件系统

计算机硬件系统包括主机、存储器、输入设备和输出设备，如图 1-1 所示。主机主要由中央处理器（CPU）和主存组成，此外还包括时钟电路、中断控制电路、DMA（直接主存访问）电路、总线和附属电路等。CPU 用于执行运算和控制整个计算机的工作。主存用于暂时存储运行中的程序和数据。时钟电路用于产生计算机工作时所必须的时间控制信号。中断控制电路用于中断过程的硬件控制。DMA 电路提供 DMA 过程的硬件控制。总线用于计算机中各部件之间的信息传递。

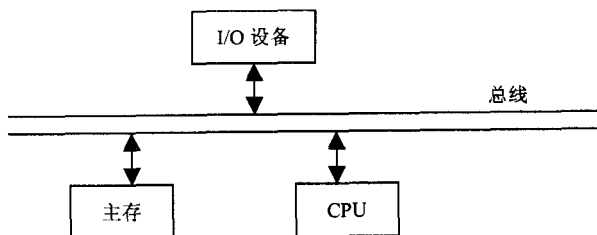


图 1-1

1.1.2 软件系统

软件系统是指能够指挥计算机工作的程序以及程序在运行时所需要的各种数据的集合。软件系统包括系统软件和应用软件。

1. 系统软件

系统软件是指计算机系统所必备的软件。它主要是用来管理、监控以及维护计算机的各种软件和硬件资源。常用的系统软件有操作系统、语言处理程序、数据库管理系统以及各种实用程序等。计算机系统软件中最重要的是操作系统软件。操作系统软件包括 BIOS 基础输入/输出操作系统，DOS 磁盘操作系统，Windows 窗口操作系统和 UNIX 操作系统等。对于没有系统软件支持的计算机，直接使用会很不方便，而且还会大大降低机器的使用效率。操作系统就是位于计算机硬件之上最底层的系统软件，是对计算机硬件系统功能

的首次扩充。所有其他软件都是建立在操作系统的基础之上，操作系统提供了使用者与计算机之间的一个接口。

2. 应用软件

应用软件是根据使用计算机人员的需要，专门用于解决某个特定问题而编写的软件，它具有很强的针对性和实用性。随着计算机的不断发展，各种应用软件也在各自的领域中发挥着越来越重要的作用。例如信息管理软件、办公自动化系统、文字处理软件、计算机辅助设计及辅助教学软件、网络浏览、通信软件、多媒体视频及音频处理软件等等，它们都体现出应用软件强大的生命力和广阔的发展前景。

1.2 计算机数据表示形式

在计算机中，用二进制表示带符号的数称为机器码。通常，带符号数的最高二进制位作为符号位，最高位为“0”表示正数，最高位为“1”表示为负数。常用的机器码有原码、反码和补码等。

1.2.1 原码、反码和补码

1. 原码

求原码的简单方法：设 X ，若为正数，则符号位为 0， X 的其余各位取值不变；若 X 为负数，则符号为 1， X 的其余各位取值不变。例如：

如果 $X=+1010110$ 则 X 的原码=01010110

如果 $X=-1010110$ 则 X 的原码=11010110

2. 反码

求反码的简单方法：设 X ，若为正数，则符号位为 0， X 的其余各位取值不变；若 X 为负数，则符号位为 1， X 的其余各位取值求反。例如：

如果 $X=+1010110$ 则 X 的反码=01010110

如果 $X=-1010110$ 则 X 的反码=10101001

3. 补码

求补码的简单方法：设 X ，若为正数，则符号位为 0， X 的其余各位取值不变；若 X 为负数，则符号位为 1， X 的其余各位取值求反，且最低位加 1。

如果 $X=+1010110$ 则 X 的补码=01010110

如果 $X=-1010110$ 则 X 的补码=10101010

1.2.2 定点数和浮点数

1. 定点数

定点数是指数据中小数点的位置固定不变。小数点定点位置有两种，一种是小数点固定在最低位右边，这种定点数称为整数；另一种是小数点固定在符号位与有效位之间，即 S.XXXXXXX 形式。

因为受字长表示范围的限制，所以定点数所能表示的范围有限，在计算过程中容易出

现计算结果超出字长表示范围的情况，即溢出。

计算机中小数点是默认的，没有任何器件以任何状态表示出来。

2. 浮点数

一个数的浮点形式（设基数为 2）可以写成： $N=M \times 2^E$ 。其中 M 代表尾数，E 代表阶码。计算机中浮点数只能用尾数 M 和阶码 E 表示，其形式如图 1-2 所示。

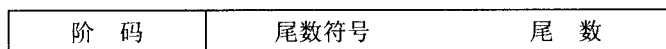


图 1-2

浮点数的精度由尾数的位数决定，数的表示范围由阶码的位数决定。为了最大限度地使用计算机的精度，充分利用尾数的位数表示有效数据，浮点数采用规格化形式。规格化形式对尾数提出的限制是： $1/2 \leq |M| < 1$ 。此限制表示规格化的浮点数尾数的取值范围应该在 1/2 和 1 之间。换句话说，在尾数大于 0 时，规格化数应该是 0.1XXX（X 表示该位取值是 1 或是 0）；在尾数小于 0 时，规格化数是 1.0XXX。

浮点数运算之后，如果结果的尾数的绝对值大于等于 1 时，则要进行右规，右规时尾数右移一位，阶码加 1；如果结果的尾数的绝对值小于 1/2 时，则要进行左规，左规时尾数左移一位，阶码减 1。

当浮点数的尾数为 0 或阶码为最小值时，机器通常把该数当作 0 处理，称为机器零。当运算结果的浮点数是规格化数且阶码大于机器所能表示的最大数时，产生上溢。发生上溢时，机器不再继续运算而转入溢出中断处理。当浮点数的阶码小于机器所能表示的最小阶码时，产生下溢。下溢一般当作机器零处理。

1.2.3 计算机中的数值存放方式

数据在计算机中的存储方式主要有：位、字节、字、字符串。

1. 位

位（bit）是由单一的一位二进制数所构成的。在计算机中，位是数据的最小表示形式，每一位代表一种状态，而这种状态只能是 0 或 1。

2. 字节

字节（Byte）是由八位连续的二进制位组成的。在计算机内部，字节是存储单元的最基本单位。每个存储单元中存放的数据称为该存储单元的内容。这些内容可以是字符、数字、计算机指令或另一个存储单元的地址等信息。在计算机中，由许多存储单元构成一个存储块，而一个存储单元可以是一个字节，也可以是多个字节。

字节的最低位称为第 0 位，最高位称为第 7 位，对于无符号数整数来说，它可以存储的最小数值为：00000000B，最大数值为：11111111B（255D），即在一个字节的存储单元中可以存储 0~255 之间的任意一个正整数。

3. 字

字（Word）是由两个连续字节组成的，即字由 16 个二进制位所组成，并且将低 8 位称为低有效字节，将高 8 位称为高有效字节。当把一个整数保存在存储器中时，这两个字节的存放顺序正好是相反的：高有效字节存储在高地址部分，低有效字节存储在低地址

部分。例如：存储 1234H 这个数时，其存放顺序如图 1-3 所示。

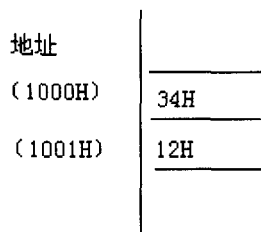


图 1-3

4. 字符串

字符串 (String) 又称串，它是用单引号引起来的能表示多个字节数据的完整数据。例如：“This is a string!” 就是一个字符串。在字符串中，每一个字符在存储时都占用一个字节，将字符串所占用的字节总数称为该字符串的长度。例如字符串 “This is a string!” 的长度为 17，即它在内存中存储时所占用的字节数为 17。

1.3 计算机编码

在计算机中，除了数值数据是用二进制表示的，其他的一些数据，比如汉字和符号等非数值数据也是以二进制编码的形式存放在机器的内部。因此，人们规定了多种标准的编码方式。

1.3.1 ASCII 码

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) 码又称美国信息交换标准码，它已被国际标准化组织 (ISO) 定为国际标准。ASCII 码是能够表示字母、数字、专用字符和控制字符四种类型的 7 位编码，共能表示 128 个字符。其中包括 10 个阿拉伯数字、52 个英文大小写字母、33 个符号和运算符以及 33 个控制符。每个字符长度为 7 位，最高位常用于奇偶校检。

表 1-1 所示为 7 位 ASCII 编码表。

表 1-1 7 位 ASCII 编码表

$b_7b_6b_5$ $b_4b_3b_2b_1$	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	“	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	‘	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x

续表 1-1

$b_7b_6b_5$ / $b_4b_3b_2b_1$	000	001	010	011	100	101	110	111
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	-	o	DEL

1.3.2 BCD 码

BCD 码又称为无符号十进制数，它是用二进制编码来表示的十进制数。根据其存储方式不同，可以划分为两种类型的 BCD 码：压缩的 BCD 码（又称为无符号压缩十进制数）和非压缩的 BCD 码（又称为无符号非压缩十进制数）。

压缩的 BCD 码是用一个字节来表示两位二进制编码的十进制数，而每位十进制数用 4 位二进制数来表示，高 4 位表示十进制数的十位数字 0~9，低 4 位表示十进制数的个位数字 0~9。其表示十进制数的范围为：0~99。例如十进制数 34，用压缩 BCD 码表示为：00110100B。

非压缩的 BCD 码是用两个字节来表示两位二进制编码的十进制数，而每位十进制数用一个字节来表示，第一个字节用来表示十位数字，第二个用来表示个位数字。非压缩的 BCD 码其数值放在低 4 位中。在通常情况下，高 4 位数值都用 0 来表示，但是对于加减运算来说，由于高 4 位不影响运算结果，其值可以是任意的。两个字节的非压缩 BCD 码可以表示的十进制数范围也是 0~99。例如 34 的非压缩 BCD 码表示形式为：0000001100000100B。

1.3.3 奇偶校检码

计算机中数据在进行存储和传输的过程中可能会发生错误。为了及时发现和纠正这类错误，在数据传输或存储的过程中要进行校检，也就是在传输的数据中增加数据校检码。数据校检码是具有发现某些错误或具有自动纠错能力的编码，最常用的数据校检码就是奇偶校检码。

奇偶校检只能发现一位错误或奇数位错误，并且不能纠正错误，一般以字节为单位加奇偶校检位。奇偶校检分为奇校检和偶校检两种。

1. 奇校检

奇校检是一个字节加一位校检位，使“1”的个数保持为奇数。当字节中“1”的个数为偶数时，校检位取值为“1”。在数据传输或存储之前按照奇校检的规则为每个字节配置校检位，然后数据和校检位一起进行传输或存储；待数据传输到目的地后，按照奇校检的规则根据接收的数据产生新的校检码；再把新老校检码进行比较，若两个校检码一样，说明传输的数据正确，否则说明数据在传输的过程中发生错误。

2. 偶校检

偶校检是一个字节加一位校检位，使“1”的个数保持为偶数。当字节中“1”的个数为奇数时，校检位取值为“1”。其检查传输错误的方法和奇校检一样。

1.3.4 汉字编码

汉字编码在计算机中可分为：

1) 汉字的输入码（外码）：

音码（如拼音）。

形码（如五笔）。

数字码。

混合码（音形码）。

2) 汉字的机内码（内码），是指计算机在信息处理时表示汉字的编码，我国采用国标码作为机内码。每个汉字在计算机中占两个字节。

一级汉字 3755（依拼音排序），二级汉字 3008（依笔划排序）。

1.4 计算机基础运算

在日常生活和工作中，人们常常习惯于使用十进制进行计数。十进制计数的特点是“逢十进一”，需要用到 0~9 共 10 个数码。但是计算机采用的是二进制计数法，二进制计数的特点是“逢二进一”，只需要用到 0、1 两个数码。计算机之所以采用二进制计数法，是因为数在计算机中是以电子器件的物理状态来描述的，比如可以用两种不同的状态（低电平和高电平）来表示二进制的两个数字符号 0 和 1，这样的运算电路比较容易实现。在计算机中，所有运算和判断都是通过二进制来体现的，从数据到指令、从地址到内容都是用二进制来实现的，但是二进制书写起来太长，不方便。所以，在计算机数值体系中也常用到八进制数或十六进制数来表示。

1.4.1 数制及其转换

无论哪种进制形式，它都包含两个基本要素：基数和位权。基数是指该进制中允许使用的数码个数，比如十进制中允许使用 0~9 共 10 个数码，故十进制的基数为 10；位权是指以该进制的基数为底，数码所在位置的序号为指数的整数次幂。

1. 十进制数

十进制数有 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 共十个数码，其计数特点以及进位原则是“逢十进一”。十进制的基数为 10，位权为 10^k （ k 为整数）。一个十进制数可以写成以 10 为基数按位权展开的形式。十进制数后面用字母 D 作标记。

2. 二进制数

二进制数中只有 0 和 1 两个数码，其计数特点及进位原则是“逢二进一”。二进制的基数为 2，位权为 2^k （ k 为整数）。一个二进制数可以写成以 2 为基数按位权展开的形式。二进制数后面用字母 B 作标记。

由于二进制数只取两个数码 0 和 1, 因此, 二进制数的每一位都可以用任何两个不同的稳定状态的元件来表示, 比如电灯的开和关、晶体管的截止和导通、脉冲的有无、电位的高低等。只要规定其中的一种状态表示“1”, 另一种状态表示为“0”, 就可以用它们来表示二进制了。

3. 八进制数

八进制数中共有 0~7 共 8 个数码, 其计数特点及进位原则是“逢八进一”。八进制的基数为 8, 位权为 8^k (k 为整数)。一个八进制数可以写成以 8 为基数按位权展开的形式。八进制数后面用字母 O 作标记。

4. 十六进制数

十六进制数中有 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F 共 16 个数码, 其计数特点及进位原则是“逢十六进一”。十六进制的基数为 16, 位权为 16^k (k 为整数)。一个十六进制数可以写成以 16 为基数按位权展开的形式。十六进制数后面用字母 H 来标记。

5. 数制转换

在计算机内部处理的数据都是二进制数, 但编程时往往为了使用上的方便, 需要用到一些其他进制的数据。因此, 需要掌握各进制数之间的转换方法。

1) 二进制数转换成十进制数。

将二进制的各位按位权展开后相加即可得到相应的十进制数。

2) 十进制数转换成二进制数。

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开, 分别进行转换。

十进制整数转成二进制整数的时候采用“除 2 取余法”, 即将十进制数除以 2, 得到一个商数和一个余数; 再将商数除以 2, 又得到一个商数和一个余数; 再将商数除以 2, 又得到一个商数和一个余数; 继续这个过程, 直到商数为 0 时为止。然后将每次所得到的余数 (0 或 1) 按逆序排列就得到相应的二进制数。

十进制小数转换成二进制数的时候采用“乘 2 取整法”, 即用 2 乘十进制小数, 得到一个整数部分和一个小数部分; 再用 2 乘小数部分, 又得到一个整数部分和一个小数部分; 继续这个过程, 直到余下的小数部分为 0 或者满足精度要求为止。最后将每次得到的整数部分 (0 或 1) 从左到右排列即可得到所对应的二进制小数。

3) 二进制数、八进制数与十六进制数之间的转换。

由于 2 的 3 次方等于 8, 2 的 4 次方等于 16, 所以 3 位二进制数相当于 1 位八进制数, 而 4 位二进制数相当于 1 位十六进制数。所以就有以下的方法:

八进制数转换成二进制数的方法: 每位八进制数用相应的 3 位二进制数代替。

二进制数转换成八进制数的方法: 从小数点开始, 向左每 3 位一组构成 1 位八进制数; 向右每 3 位一组构成 1 位八进制数, 当最后一组不够 3 位的时候, 在后面添 0 补足。

十六进制数转换成二进制数的方法: 每位十六进制数用相应的 4 位二进制数代替。

二进制数转换成十六进制数的方法: 从小数点开始, 向左每 4 位一组构成 1 位十六进制数; 向右每 4 位一组构成 1 位十六进制数, 当最后一组不够 4 位的时候, 在后面添 0 补足。

1.4.2 算术运算和逻辑运算

1. 算术运算

计算机中使用二进制数的形式表示信息，算术运算按照二进制运算规则进行。二进制运算规则有下面三个。

1) 二进制加法运算规则。

$0+0=0$; $0+1=1$; $1+0=1$; $1+1=10$ (有进位1)

2) 二进制减法运算规则。

$0-0=0$; $0-1=1$ (向高位借1); $1-0=1$; $1-1=0$

3) 二进制乘法运算规则。

$0 \times 0=0$; $0 \times 1=0$; $1 \times 0=0$; $1 \times 1=1$

2. 逻辑运算

计算机中用两种状态表示二进制的0和1，也可以表示逻辑值的“是”(“T”——True)与“非”(“F”——False)。对逻辑值的运算称为逻辑运算。逻辑运算的一个特点是按位进行运算，即逻辑运算中没有进位问题。一般用二进制的“1”表示逻辑的“是”或“真”(“T”)，用二进制的“0”表示逻辑的“非”或“假”(“F”)。逻辑运算中可以使用字母表示变量，称为逻辑变量。逻辑变量的取值只有两种，取值“1”或取值“0”。

1) 基本运算。

逻辑与：也称“与”运算，运算符号通常用“AND”、“ \cap ”、“ \wedge ”或“ \cdot ”等表示。运算规则是： $0 \cdot 0=0$; $0 \cdot 1=0$; $1 \cdot 0=0$; $1 \cdot 1=1$ 。当使用逻辑变量进行“与”运算时， $A \cdot B$ 可以简写成AB。

逻辑或：也称逻辑加运算，运算符号为“OR”、“ \cup ”或“+”。运算规则是： $0+0=0$; $0+1=1$; $1+0=1$; $1+1=1$ 。当使用逻辑变量进行“或”运算时，表达式为： $A+B$ 。

逻辑非：也称逻辑求反运算，运算符号是在逻辑值或变量符号上加“ $\bar{\quad}$ ”。运算规则是： $\bar{0}=1$; $\bar{1}=0$ 。当使用逻辑变量进行“非”运算时，表达示为： \bar{A} 。

2) 基本定律。

0, 1律：

$A \cdot 0=0$; $A \cdot 1=A$; $A+0=A$; $A+1=1$

交换律：

$A+B=B+A$; $A \cdot B=B \cdot A$

结合律：

$A+B+C=(A+B)+C=A+(B+C)$; $A \cdot B \cdot C=(A \cdot B) \cdot C=A \cdot (B \cdot C)$

分配律：

$A \cdot (B+C)=A \cdot B+A \cdot C$

重叠律：

$A+A=A$; $A+A+A+\cdots+A=A$; $A \cdot A=A$; $A \cdot A \cdot A \cdot \cdots \cdot A=A$

互补律：

$A+\bar{A}=1$; $A \cdot \bar{A}=0$

吸收律：

$$A+A \cdot B=A; A \cdot (A+B)=A; A+\bar{A} \cdot B=A+B; A \cdot (\bar{A}+B)=A \cdot B$$

对合律:

$$\overline{\bar{A}}=A$$

摩根定理:

$$\overline{(A+B)}=\bar{A} \cdot \bar{B}; \overline{(A \cdot B)}=\bar{A}+\bar{B}$$

3) 真值表。

真值表是逻辑变量之间逻辑运算关系的一种表达形式。在遇到一个逻辑问题时, 首先要根据逻辑运算关系列出真值表, 然后再根据真值表列出逻辑表达式。

在真值表中, 逻辑函数指明了逻辑变量之间的逻辑运算。逻辑函数的取值是根据逻辑变量的值以及逻辑运算规则而产生的。

4) 逻辑表达式。

逻辑表达式是由逻辑变量、逻辑常量以及逻辑运算符组成的表达式, 它是逻辑变量的函数。给出逻辑表达式可以列出其真值表, 但是在实际问题中常常需要根据真值表列出表达式, 方法如下: 把真值表逻辑函数中那些取值为“1”的行分别对应一项; 各项之间采用“或”运算; 根据真值表该行中逻辑变量的值是“1”还是“0”, 决定是取逻辑变量还是取“非”值, 然后将逻辑变量进行“与”运算。

5) 逻辑表达式化简。

逻辑表达式化简的目的是通过逻辑化简使硬件减少逻辑门电路的数量或减少逻辑门输入端的个数; 其原则是尽量减少逻辑表达式中的项数或每个项中的变量个数。利用公式化简是较常用的一种方法。公式化简是利用上述基本公式, 对逻辑表达式进行等值变换, 以达到减少表达式项数或减少每一项中变量个数的目的。

1.5 例题分析

【例题 1】

与十进制数 26.34375 等值的二进制数是 A, 八进制数是 B。已知八位机器码 10111010 (最高位为符号位); 当它是原码时表示的十进制真值是 C; 当它是补码时表示的十进制真值是 D; 当它是反码时表示的十进制真值是 E。

供选择的答案:

A: ①11010.1101 ②11010.01011 ③1011.1101 ④1011.01011

B: ①13.26 ②32.64 ③32.26 ④13.64

C~E:

①71 ②70 ③-70 ④69

⑤-69 ⑥-58 ⑦-6 ⑧-5

【分析】数制转换时应将整数部分和小数部分分别进行。先将十进制数 26.34375 的整数部分用“除 8 取余法”化为八进制数:

次数 n	余
0	26
1	3