

计算机应用 水平考试 I 级辅导

陈小兵

杨晓明

编著



华南理工大学出版社

计算机应用水平考试 I 级辅导

陈小兵 杨晓明 编著

华南理工大学出版社

·广州·

1155202

计算机水平考试 I 级辅导/陈小兵, 杨晓明编著

计算机水平考试 I 级辅导

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机应用水平考试 I 级辅导/陈小兵, 杨晓明编著. — 广州: 华南理工大学出版社, 2003.8 (2005.9 重印)

ISBN 7-5623-1979-0

I. 计… II. ①陈…②杨… III. 电子计算机-水平考试-自学参考资料 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 060027 号

总发行: 华南理工大学出版社 (广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

发行部电话: 020-87113487 87110964 87111048 (传真)

E-mail: scut202@scut.edu.cn

<http://www.scutpress.com.cn>

责任编辑: 周莉华

印刷者: 广东省农垦总局印刷厂

开本: 787×1092 1/16 印张: 10.75 字数: 262 千

版次: 2005 年 9 月第 1 版第 2 次印刷

印数: 4 001~6 000 册

定价: 26.00 元 (含光盘)

版权所有 盗版必究

前 言

本书主要针对广东省普通高校非计算机专业学生参加计算机水平考试（应用基础级）进行辅导，也可作为参加全国计算机等级考试（I级）的辅导用书。

本书作者有多年辅导学生参加计算机水平考试的经验，积累了丰富的相关资料，对学生应考有着十分实用的帮助。

全书分六章。第一章是计算机基础知识，主要讲述计算机基础理论和基本概念，同时充实了大量的选择练习题；第二章是文件及文件夹基础知识和基础训练；第三章是汉字录入常识，因为这种汉字录入的考试方法特殊，本部分主要针对考试的方法进行汉字录入针对性练习；第四章和第五章分别是计算机基础学习的两个重要的功能模块，也是考试的两个重要方面，文中既有知识介绍，又有操作指导，还配备了相关的习题；第六章是考试样题，主要让读者熟悉水平考试的题型、题量及难度。

另外，附录三中的考试注意事项也不能忽视，这是作者在多年监考过程中总结出来的考生容易出现的各种问题和处理方法，应特别注意，否则即使考得正确，但试卷存放的位置错误或发卷交卷方法错误也可能使考生徒劳无功。

由于编著者水平有限，书中错误在所难免，敬请使用者批评指正，以期不断完善此书，更好地为广大读者服务。

编著者
2003年8月

通信地址：广州市广东科学技术职业学院（邮编：510640）

联系电话：(020) 88312851（陈小兵） 85291812（杨晓明）

E-mail: chendashi_gzb@21cn.net

目 录

第一章 计算机基础知识	(1)
第一节 计算机概述	(1)
第二节 数制及其相互转换	(5)
第三节 计算机的数据与编码	(9)
第四节 微型计算机的指令与程序设计语言	(13)
第五节 微型计算机系统的基本组成	(16)
第六节 计算机系统的主要技术指标	(29)
第七节 微机的安全操作知识	(30)
第八节 计算机系统的病毒防范	(31)
综合练习	(35)
练习一	(35)
练习二	(39)
练习三	(49)
第二章 文件管理	(52)
第一节 文件相关知识	(52)
第二节 文件夹相关知识	(53)
第三节 查找和处理文件或文件夹	(54)
第四节 实例操作	(54)
第三章 汉字录入	(57)
第一节 相关说明	(57)
第二节 关于输入法	(57)
第三节 实例操作	(59)
第四章 WORD 应用	(60)
第一节 WORD 入门	(60)
第二节 建立、保存和打开文档	(63)
第三节 格式练习	(66)
第四节 妙用“插入”菜单	(70)
第五节 图文混排练习	(73)
第六节 表格制作	(79)
第七节 页面设置与文档打印	(86)

第八节 报刊排版	(89)
第九节 几种可简化编辑的方法	(90)
第十节 样式	(92)
第十一节 邮件合并	(94)
综合练习	(96)
练习一	(96)
练习二	(99)
练习三	(100)
第五章 EXCEL 应用	(103)
第一节 EXCEL 的基本概念和基本结构	(103)
第二节 表格操作	(104)
第三节 图表操作	(105)
第四节 数据库操作	(107)
第五节 公式与函数的应用	(109)
综合练习	(113)
练习一	(113)
练习二	(115)
练习三	(119)
练习四	(125)
练习五	(133)
第六章 考试样题	(136)
2002 年考试样题 A 卷	(136)
2002 年考试样题 B 卷	(140)
2002 年考试样题 C 卷	(144)
2002 年考试样题 D 卷	(148)
2002 年考试样题 E 卷	(152)
2002 年考试样题 F 卷	(156)
附录一 考试环境	(160)
附录二 考试大纲	(161)
附录三 上机考试注意事项	(163)
参考文献	(166)

第一章 计算机基础知识

第一节 计算机概述

1. 计算机的概念

计算机是一种无需人工干预,能快速、高效地对各种信息进行存储和处理的电子设备。它按照人们事先编写的程序对输入的原始数据进行加工处理、存储或传送,以获得预期的输出信息,并利用这些信息来提高社会生产率、改善人民的生活质量。

计算机不仅能作为计算工具进行科学计算,而且能进行信息处理。早期的计算机主要用于科学计算,随着计算机的发展,应用领域的扩大,计算机更多地用于信息处理。有统计资料表明,当今的计算机 80% 用于信息处理。

计算机不同于计算器,在汉语里这两个词比较容易混淆,在英文里倒是很好分辨,计算机的英文名叫 COMPUTER,计算器的英文名为 CALCULATOR,这两个字的英文写法毫不相干,其实,计算机比计算器高级很多,功能也强大得多。

计算机能够自动、连续地工作。用户将编制好的程序存储在计算机中,通过计算机自动执行程序来完成对信息的加工和处理。这是计算机和计算器的不同之处,虽然计算器能够进行算术运算,但是它没有存储程序的能力,不能自动完成信息的处理工作。

计算机不同于其他的机器,它具有以下几个特征:

(1) 快速性、准确性。计算机具有快速运算的能力,能及时地将达到足够精度的运算结果提供给用户。

(2) 记忆性。计算机中的存储器是具有记忆功能的部件,可以把原始数据、中间结果、计算机指令等信息存储起来,以备调用,且存储器的容量很大,可以存储大量的信息。

(3) 逻辑性。计算机能进行各种逻辑判断,并根据判断结果自行决定以后处理的命令。

(4) 通用性。计算机可以把复杂的信息处理工作,分解为大量的基本算术和逻辑运算,可以用计算机来完成各种各样的信息处理任务,运用在社会生活的各个领域,所以计算机具有极大的通用性。

(5) 自动、连续性。计算机内部的运行(处理)过程是自动地、连续地。人们只需要

把所需的数据、程序输入计算机, 计算机就会自动地把运算结果计算出来。

2. 计算机的分类

计算机按其功能可分为专用计算机和通用计算机。目前人们所说的计算机都是指通用计算机。通用计算机按照规模大小、处理能力、运算速度、存储容量和功能强弱等综合指标, 可以分为巨型计算机、大型计算机、中型计算机、小型计算机、微型计算机和工作站等六大类型。其中应用最广泛的是微型计算机。

(1) 巨型计算机。巨型计算机又称为超级计算机或超级电脑。其运算速度快, 每秒可达 1 亿次以上。存储容量大, 主存容量可高达几十兆字节至几百兆字节, 字长可达 64 位。我国研制的银河 - I 型亿次机、银河 - II 型十亿次机和银河 - III 型百亿次机都属于巨型机。巨型机结构复杂, 价格昂贵, 主要用于天气预报、地质勘探、大型科学计算的数据处理等领域。

(2) 大型计算机。其运算速度在 100 万次/秒 ~ 几千万次/秒, 字长 32 ~ 64 位, 主存容量在几十兆字节左右。它具有丰富的外部设备和功能强大的软件。主要用于计算中心和计算机网络中。

(3) 中型计算机。性能和规模介于大型计算机和小型计算机之间。

(4) 小型计算机。小型计算机的结构简单, 规模较小, 成本较低。在速度、存储容量和软件系统的完善方面占有优势, 小型机的用途广泛。

(5) 微型计算机。微型计算机的字长为 8 ~ 64 位, 它具有体积小、价格低、功能较全、可靠性高、操作方便等优点。因此发展很快, 现已进入社会各个领域乃至家庭, 极大地推动了计算机的应用和普及。目前它的功能越来越强, 运算速度越来越快, 已达到和超过了小型机的水平。如 386、486 微机的字长是 32 位, 现已发展到 Pent (586) 微型机, 它的字长为 64 位、内存容量已达 32 ~ 128MB。

(6) 工作站。工作站与高档微机之间的界线并不是非常明确的, 通常说, 工作站就是一台高档微机。它有独特之处, 易于联网、有大容量存储、配备大屏幕显示器和较强的网络通讯功能。适合于 CAD/CAM 和办公自动化。

随着大规模、超大规模集成电路的出现, 目前的小型机、微型机、工作站乃至中型机之间的界线已不明显了。微机的功能可能具备了几年前中型机的功能。

3. 微型计算机的分类

微型机的品牌和种类很多, 要确定它的种类, 一般应考虑三个方面: 第一, 机器的品牌; 第二, 机器采用的微型处理器芯片的型号; 第三, 微型处理器芯片的位数。

(1) 按照生产厂家及微型机的型号分类。根据微型机的生产厂家和微型机的型号, 微型机主要有三大产品系列: 最大的系列是 IBM - PC 机及其兼容机; 其次是与 IBM - PC 不兼容的苹果机; 再次是 IBM 公司的 PS/2 系列。我国生产的“长城”系列微机和“浪潮”系列微机都属于 IBM - PC 系列兼容机, IBM - PC 兼容机是微型机中数量最多的主流产品。

(2) 按照微机采用的微型处理器芯片分类。可分为 Intel (英特尔) 芯片系列和非 Intel

芯片系列两类。IBM-PC 系列机中微处理器采用的就是 Intel 芯片，主要有 8088/8086、80286、80386、80486 以及 80586 (Pentium，中文为奔腾。Intel 公司的奔腾芯片已有五个系列：经典奔腾 (Classical Pentium)、高能奔腾 (Pentium Pro)、多能奔腾 (Pentium MMX)、奔腾二代 (Pentium II)、奔腾三代 (Pentium III)、奔腾四代 (Pentium IV)。美国 AMD 公司、Cyrilx 公司等一批兼容厂家也生产 80×86 系列芯片。

在 Intel 系列芯片中，最重要的是摩托罗拉 (Motorola) 公司的 MC68000 系列，如 68020、69030、68040 等。

(3) 按照微处理器芯片的位数分类。微处理器芯片的位数，指的是计算机的字长。表示作为存储、传送、处理数据的信息单位。它是在设计机器时规定的。微型机的位数越多，就说明微型机在相同的时间内能传送更多的数据，从而具有更快的运算速度；位数越多，能寻址的空间就越大，存储容量就越大；位数越多，指令的功能就越强。

按照位数可以分为以下几种：

- 16 位微机：主要有 8086/8088 和 80286。(已经被淘汰)
- 32 位微机：主要有 80386 和 80486。(较普及)
- 64 位微机：主要有 80586。(较流行)

4. 计算机的发展简史

(1) 电子计算机的四代划分。世界上第一台计算机，是 1946 年 2 月由美国宾夕法尼亚大学研制成功的。该机命名为 ENIAC (Electronic Numerical Integrater and Computer)。自 ENIAC 问世以来，计算机获得了迅猛的发展。人们根据组成计算机的逻辑元件不同，将计算机的发展划分为若干个阶段，每一个阶段都产生出新一代的计算机。如表 1-1 所列：

表 1-1 各代计算机主要特点比较表

内容 划代	年代	主要电子 器件	软件发展状况	主存储器与 辅存储器	典型机器
第一代	1946 - 1957	电子管	机器语言	延迟线或磁鼓 (磁带)	ENIAC EDVAC
第二代	1958 - 1964	晶体管	汇编语言、高级语言 (FORTRAN、COBOL)	磁芯存储器 (磁盘)	UNIVACII IBM 7000
第三代	1965 - 1970	集成电路	高级语言、系统软件、 应用软件、结构化、模 块程序设计	半导体 (磁盘为主)	IBM 360
第四代	1970 至今	大规模、超 大规模集成 电路	高级语言、系统软件、 数据库、应用软件、结 构化、模块化程序设计	高集成度的半导体 (磁盘、光盘等)	IBM PC 机

(2) 微型计算机的时代划分。由于组成计算机的逻辑元件 CPU (中央处理器) 的高度集成化, 出现了微型计算机。它的发展经历了五代:

①第一代微型计算机。指 1983 年 8 月由 IBM 公司推出的 IBM-PC/XT 及其兼容机, 它使用了 Intel 8088 芯片为 CPU, 内部总线为 16 位, 外部总线为 8 位。

②第二代微型计算机。指 1984 年 8 月推出的 IBM-PC/AT (286AT) 及其兼容机, 其 CPU 为 Intel 80286 芯片, 时钟为 8MHz~16MHz, 它是完全的 16 位微处理器。采用的总线为 AT 总线, 即工业标准体系结构 ISA 总线。

③第三代微型计算机。指 1986 年以后出现的 386 微机, CPU 采用 Intel 80386 芯片。分为 EISA 总线与 MCA 总线。

④第四代微型计算机。指 1989 年以后出现的 486 微机。CPU 为 Intel 80486 芯片。分 EISA 与 MCA 总线。

⑤第五代微型计算机。指 1993 年后出现的 Pentium (奔腾) 芯片的 586 微机。

有趣的是, 计算机越高级, 则其售价越便宜。其发展越迅猛, 其跌价也越离谱。想本人 1983 年初识电脑之际, 堂堂的华南理工大学居然只有三个机房, 当我们战战兢兢来到装修典雅、鸦雀无声而又神秘莫测的机房圣地, 值班老师在宣读机房规则时, 特地加上一句: 机房上机成本为 20 元/小时, 诸位是上天之骄子, 国家的未来, 才有机会享受如此殊荣! 20 元在当时是一个什么概念, 现在的大学生也许较难理解, 我只记得, 当时本人在饭堂购票吃饭的伙食费是 30 元/月, 由此可见, 用电脑之昂贵, 足以使芸芸众生失之交臂, 而当时的电脑却是比 286 还低档的 8080 系列!

幸运的是, 随着电脑的飞速发展, 其功能越来越强, 而其价格却越来越低, 电脑也像“旧时王谢堂前燕, 飞入寻常百姓家”了。以某学院为例, 1993 年购置的一批单机价近万元的 386 电脑, 到 1998 年时, 居然弃之如敝屣, 让拾垃圾的人收走了! 更有甚者, 1999 年 3 月 6、7、8 日, 当 PIII CPU (奔腾三代) 在广州市粉墨登场时, 使得价值 2200 元的 PII350 CPU (奔腾二代) 在三天之内暴跌至 1550 元, 简直令电脑商家目瞪口呆, 不知所措! 但对于老百姓而言, 可真是享尽了科技发展带来的美妙果实。

(3) 计算机网络新时代。计算机网络是指在地理上分散布置的多台独立的计算机资源的集合, 它们彼此用传输介质互相联结在一起, 遵守共同的协议相互通信, 以使用户共享信息资源。计算机网络经历了四个阶段, 分别是: 远程终端联机阶段、计算机网络阶段、计算机网络互联阶段和信息高速公路阶段。

当前, 计算机技术正朝着巨型化、微型化、网络化、智能化、多媒体化方向发展。

5. 计算机的应用领域

计算机最典型的应用是以下五个方面:

(1) 科学计算。利用计算机进行复杂的计算不仅能节约大量的人力、时间, 而且提高了计算的精确度。计算机已成为发展尖端技术必不可少的工具, 而且, 这远不是计算机所能类比的。

(2) 信息处理。计算机的信息处理就是对各种信息进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用和传播的过程。其目的是获得有用的信息作为决策的依据。例如, 办公自

动化、企业管理、会计、统计、情报检索等。信息处理经历了电子数据处理 (EDP: Electronic Data Processing)、管理信息系统 (MIS: Management Information System) 和决策支持系统 (DSS: Decision Support System) 三个阶段。

(3) 过程控制。利用计算机对工业生产过程进行控制, 不仅可以提高自动化水平, 减轻工人的劳动强度, 而且提高了产品的精度、质量和合格率, 因此在各个部门得到了广泛的应用。在对人体有害的工作场所, 用计算机控制机器自动工作。在石油化工方面, 对液面高度、温度、压力、流量等参数进行过程控制。过程控制又称自动控制、实时控制。

(4) 辅助工程。计算机辅助设计 (CAD: Computer Aided Design) 是利用计算机帮助设计人员进行工程设计的过程, 提高了工程设计的自动化水平。

计算机辅助制造 (CAM: Computer Aided Manufacturing) 是利用计算机进行大量而复杂的测试、管理、控制和操作的过程。在生产过程中, 使用 CAM 技术能提高生产质量、降低成本、缩短生产周期、改善劳动条件。例如, 利用计算机直接控制零件的加工, 实现无图纸加工。CAD 与 CAM 结合, 就可将用 CAD 设计的产品生产出来。

计算机辅助测试 (CAT: Computer Aided Test) 是利用计算机进行大量而复杂的测试工作。

计算机辅助教学 (CAI: Computer Aided Instruction) 是利用计算机帮助学生学习的自动教学系统。它将教学的内容编成软件存储在计算机中, 使学生能够形象、直观地进行学习, 增加了学习的趣味性。

(5) 人工智能和系统仿真。人工智能是利用计算机模拟人的某些智能活动, 例如智能机器人、专家系统等方面。这是计算机应用的崭新领域。系统仿真是利用计算机模仿真实系统的技术。

总之, 计算机的应用已经渗透到社会的各个领域, 并进入了家庭。计算机的出现和普及使社会发生了巨大的变化, 将会给人类社会带来巨大的变革。

第二节 数制及其相互转换

1. 数制定义

(1) 什么是数制。用一组固定的数字和一套统一的规则来表示数目的方法称为数制。

(2) 进位计数制和非进位计数制。数制可分为进位计数制和非进位计数制两种。

①非进位计数制。非进位计数制是指表示数值大小的数码与它在数中所处的位置无关。该种数制已很少使用。

②进位计数制。进位计数制是指按进位方式计数的数制, 也就是说表示数值大小的数码与它在数中所处的位置有关。简称进位制。人们在日常生活中大量使用着各种不同的进位制, 如十进制、十二进制 (如一年为十二个月)、六十进制 (如分、秒的计时) 等。在计算机中使用比较多的有二进制、十进制、八进制、十六进制等。

例如: 十进制数 512.34, 数码 5 处于百位上, 即 5×100 , 百位的权值为 100 (10^2); 数码 1 处于十位上, 即 1×10 , 十位的权值为 10 (10^1); 数码 2 处于个位上, 即 2×1 , 个

位的权值为 $1 (10^0)$ ；数码 3 处于十分位上，即 3×0.1 ，十分位的权值为 $0.1 (10^{-1})$ ；数码 4 处于百分位上，即 4×0.01 ，百分位的权值为 $0.01 (10^{-2})$ 。由此可见，每个数码所表示的数值等于该数码乘以一个与数码所处位有关的常数，这个常数叫“位权”，简称“权”。权的大小是以基数为底，数码所处位置的序号为指数的整数次幂。例如十进制数的千位、百位、十位、个位、十分位、百分位的权分别为 10^3 、 10^2 、 10^1 、 10^0 、 10^{-1} 、 10^{-2} 。

不论哪种进位计数制都具有两个基本特征：数码的个数和基数。

2. 二进制的优越性

在日常生活中人们并不经常使用二进制，因为它并不符合人们的习惯。但是在计算机内部的数是用二进制来表示的。主要有以下几个方面的原因。

(1) 电路简单，易于表示。二进制数只有 0 和 1 两个数码。计算机是由逻辑电路组成的，因此可以很容易地用电器元件的导通和截止来表示 0 和 1 这两个数码。

(2) 可靠性高。用电器元件的两种状态表示两个数码，数码在传输和运算时不易出错。

(3) 运算简单。二进制数的运算规则很简单，计算机内部的运算都是二进制运算。而十进制的运算规则比较繁琐。

(4) 逻辑性强。计算机不仅能进行数值运算而且能进行逻辑运算。逻辑运算的基础是逻辑代数，而逻辑代数是一值逻辑。二进制的两个数码 1 和 0，恰好代表逻辑代数中的“真”(True)和“假”(False)。

3. 不同进位计数制的比较

我们主要比较常用到的十进制、二进制、八进制、十六进制数，如表 1-2：

表 1-2

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	17	10001	21	11

在程序设计中,为了区分不同进制数,通常在数字后用一个英文字母作后缀以示区别。

十进制数:数字后加 D 或不加,如 100D 或 100;

二进制数:数字后加 B,如 10100001B;

八进制数:数字后加 Q,如 126Q;

十六进制数:数字后加 H,如 FB4.E3H。

4. 不同进制数的相互转换

(1) 二进制数与十进制数相互转换。

① 二进制数转换为十进制数。转换方法是:将二进制数按权展开相加即可得到相应十进制数。

[例] $(11101100.011)_2$

$$\begin{aligned} &= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + \\ &\quad 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= (236.375)_{10} \end{aligned}$$

[例] $(1101.1)_2$

$$= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} = (13.5)_{10}$$

② 十进制数转换为二进制数。转换方法是:分整数部分的转换和小数部分的转换两个部分,因为整数部分和小数部分的转换方法是不相同的。

整数部分:除 2 取余法。将已知的十进制数的整数部分反复除以 2,直到商是 0 为止,并将每次相除之后所得的余数按次序记下来,第一次相除的余数 K_0 为二进制数的最低位,最后一次相除所得余数 $K_{n-1} K_{n-2} \cdots K_1 K_0$ 即为转换所得二进制数。

[例] 将十进制 $(89)_{10}$ 转换成二进制数

解:转换过程如下:

$$89/2 = 44 \quad \text{余数为 } 1$$

$$44/2 = 22 \quad \text{余数为 } 0$$

$$22/2 = 11 \quad \text{余数为 } 0$$

$$11/2 = 5 \quad \text{余数为 } 1$$

$$5/2 = 2 \quad \text{余数为 } 1$$

$$2/2 = 1 \quad \text{余数为 } 0$$

$$1/2 = 0 \quad \text{余数为 } 1$$

所以, $(89)_{10} = (011001)_2$

小数部分:乘 2 取整法。已知的十进制数的纯小数(不包括乘后得整数部分)反复乘以 2,直到乘积的小数部分为 0 或小数点后的数达到精度要求为止。第一次乘 2 得的整数部分为 K ,最后一次乘 2 所得的整数部分为 K_{-m} ,则所得二进制数为 $0.K_{-2} \cdots K_{-m}$ 。

[例] 将十进制数 (0.8888) 转换为二进制数(取 5 位小数)

解:转换过程如下:

$$0.8888 \times 2 = 1.7776 \quad \text{整数部分为 } 1$$

对 $0.7776 \times 2 = 1.5552$ 整数部分为 1

$0.5552 \times 2 = 1.1104$ 整数部分为 1

$0.1104 \times 2 = 0.2208$ 整数部分为 0

$0.2208 \times 2 = 0.4416$ 整数部分为 0

所以, $(0.8888)_{10} = (0.11100)_2$

(2) 八进制数与十进制数的相互转换。

①八进制数转换为十进制数。转换的方法是: 将八进制数(基数为 8)按权展开相加, 即可得到相应的十进制数。

[例] 将八进制数 $(276.5)_8$ 转换为十进制数

解: $(276.5)_8 = 2 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 5 \times 8^{-1} = (190.625)_{10}$

②十进制数转换为八进制。转换的方法是: 整数部分除 8 取余法; 小数部分乘 8 取整法。

[例] 将十进制数 (198.75) 转换为八进制数

解: $(198)_{10} = (306)_8$

$(0.75)_{10} = (0.6)_8$

$(198.75)_{10} = (306.6)_8$

(3) 十六进制数与十进制数的相互转换。

①十六进制数转换为十进制数。转换的方法是: 将十六进制数(基数为 16)按权展开相加, 即可得到相应的十进制数。

[例] 将十六进制数 $(2DB.5)_{16}$ 转换为十进制数

解: $(2DB.5)_{16} = 2 \times 16^2 + 13 \times 16^1 + 11 \times 16^0 + 5 \times 16^{-1} = (761.3125)_{10}$

②十进制数转换为十六进制数。转换的方法是: 整数部分除 16 取余法; 小数的部分乘 16 取整法。

[例] 将十进制数 (680.85) 转换为十六进制数(转换过程略)。

解: $(680)_{10} = (2A8)_{16}$

$(0.85)_{10} = (0.D99A)_8$

$(680.85)_{10} = (2A8.D99A)_8$

(4) 二进制数与八进制数的相互转换。

因为二进制的进位基数是 2, 而八进制的进位基数是 8, 所以三位二进制数对应一位八进制数。

①二进制数转换为八进制数。转换的方法是: 以小数点为基准, 整数部分从右向左, 三位一组, 最高位不足三位时, 左边添 0 补足三位; 小数部分从左向右, 三位一组, 最底位不足三位时, 右边添 0 补足三位。然后将每组的三位二进制数用相应的八进制数表示, 即得到八进制数。

[例] 将二进制数 (1111011100.0111) 转换为八进制数

解: 001 111 011 100·011 100

1 7 3 4 . 3 4

所以 $(1100011011.0111)_2 = (1433.34)_8$

②八进制数转换为二进制数。转换的方法是：将每一位八进制数用三位对应的二进制数表示即可。

[例] 将八进制数 (146.54) 转换为二进制数

解：1 6 6 . 6 4

001 110 110 . 110 100

所以 $(166.62)_8 = (1110110.1101)_2$

(5) 二进制数与十六进制数的相互转换。

因为二进制的进位基数是 2，而十六进制的进位基数是 16，所以四位二进制数对应一位十六进制数。

① 二进制数转换为十六进制数。转换的方法是：以小数点为基数，整数部分从右向左，四位一组，最高位不足四位时，左边添 0 补足四位；小数部分从左向右，四位一组，最低位不足四位时，右连添 0 补足四位。然后将每组的四位二进制数用相应的十六进制数表示，即可得到十六进制数。

[例] 将二进制数 (100101111101111010.010111) 转换为十六进制

解：0010 0101 1111 0111 1010 0101 1100

2 5 F 7 A . 5 C

所以 $(110101111101111010.010111)_2 = (35F7A.5C)_{16}$

② 十六进制数转换为二进制数。转换的方法是：将每一位十六进制数用四位相应的二进制数表示即可。

[例] 将十六进制数 (2B4F.A8) 转换为二进制数

解：4 B 4 F . A 8

0100 1011 0100 1111 . 1010 1000

所以 $(2B4F.A8)_{16} = (100101101001111.10101)_2$

以上讨论可知，二进制与八进制、十六进制的转换无需计算，比较简单、直观，不易出错。所以在程序设计中，通常将书写起来很长且容易看花眼而出错的二进制数用简捷的八进制数或十六进制数表示。

第三节 计算机的数据与编码

1. 什么是数据

(1) 数据定义。数据 (Data) 就是指人们看到的景象 (Figure) 和听到的事实 (Fact)，经过收集、整理的数据，就构成了可供人们使用的信息 (Information)。

(2) 数据的两种形态。数据的一种形态就是人类可读形式的数据 (People Readable Form)，如图书、资料、音像制品等；另一种是机器可读形式的数据 (Machine Readable Form)，如商场物品上的条形码。

2. 数据单位

计算机只认二进制数。在其内部，运算器运算的数据、控制器发出的指令、存储器里

存储的数据以及在网络上进行数据通信时发送和接收的都是二进制数。

数据的常用单位有位、字节和字。

(1) 位 (Bit)。位是计算机中存储数据的最小单位,指二进制数中的一个位数,其值为“0”或“1”,称之为“比特”。

(2) 字节 (Byte)。字节是计算机存储容量的基本单位,计算机存储容量的大小是用字节的多少来衡量的。一个字节等于 8 位,即 $1\text{B} = 8\text{Bit}$ 。

存储容量以字节为基本单位,经常使用的单位还有 KB (千字节)、MB (兆字节) 和 GB (千兆字节),它们之间的转换关系为:

$$1\text{KB} = 2^{10} = 1024\text{B}$$

$$1\text{MB} = 2^{10} \times 2^{10} = 1024 \times 1024\text{KB}$$

$$1\text{GB} = 2^{10} \times 2^{10} \times 2^{10} = 1024 \times 1024 \times 1024\text{B} = 1024\text{MB}$$

通常,一个 ASCII 码用 1 个字节表示;一个汉字的国标码用 2 个字节表示;整型数用 2 个字节表示;单精度实型数用 4 个字节表示;双精度实型数用 8 个字节表示等等。

(3) 字 (Word)。字是指计算机一次存取、加工、运算和传送的数据长度。一个字通常由一个或若干个字节组成。由于一个字长是计算机一次所能处理的实际位数多少,它决定了计算机处理数据的速度,是衡量计算机性能的一个重要指标。计算机字长越长,则其精度和速度越高。

不同档次的计算机有不同的字长。目前,计算机字长有 8 位、16 位、32 位和 64 位,通常我们所说的多少位的计算机是指该计算机的字长是多少位。例如 486 微机字长是 32 位,称为 32 位机。

3. 字符编码

字符编码就是规定用什么样的二进制码来表示字母、数字以及专门符号。计算机系统中,有两种字符编码方式:ASCII 码和 EBCDIC 码。ASCII 码使用最为普遍,主要用在微型机与小型机中,而 EBCDIC 代码 (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code, 扩展的二~十进制交换码) 主要用在 IBM 的大型机中。

(1) ASCII 码。目前,国际上使用的字母、数字和符号的信息编码系统是采用美国国家信息交换标准字符码 (American Standard Code for Information Interchange), 简称为 ASCII 码。它有 7 位码版本和 8 位码版本两种。

国际上通用的 ASCII 码是 7 位码 (即用七位二进制数表示一个字符)。总共有 128 个字符 ($2^7 = 128$), 其中包括: 26 个大写英文字母, 26 个小写英文字母, 0~9 共 10 个数字, 34 个通用控制字符 (NUL-SP 和 DEL) 和 32 个专用字符 (标点符号和运算符), 如表 1-3 所示:

表 1-3 国际上通用的 7 位 ASCII 码

$b_7b_6b_5$ 字 符 $B_4b_3b_2b_1$	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
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K		k	{
1100	FF	S	,	<	L	\	l	
1101	CR	GS	-	=	M		m	
1110	SO	RS	.	>	N		N	
1111	SI	US	/	?	O	-	O	DEL

要确定某个数字、字母、符号或控制符的 ASCII 码，可以在上表中先查到它的位置，然后确定它所在位置的相应行和列，再根据行确定低 4 位编码 ($b_4 b_3 b_2 b_1$)，根据列确定高 3 位编码 ($b_7 b_6 b_5$)，最后将高 3 位编码与低 4 位编码合在一起 ($b_7 b_6 b_5 b_4 b_3 b_2 b_1$)，就是要查字符的 ASCII 码。例：查表求字母 B 的 ASCII 码为 1000010。

同样，也可以由 ASCII 码通过查表求同某个字符。例：有一字符的 ASCII 码是 1000011，则查表可知，它是大写字母 C。

必须注意的是，十进制数字字符的 ASCII 码与它们的二进制值是不同的。例如十进制数 9 的七位二进制数是 0001001B (参考上表)，而十进制数字字符“9”的 ASCII 码为 0111001B。前者可以表示数的大小，参与数值运算，后者是一个字符，不能参与数值运算。

当微机采用 7 位 ASCII 码作为机器内部码时，每个字节的 8 位只占用了 7 位，而把最左边的 1 位 (最高位) 置 0。可见，7 位 ASCII 码在作为机器的内码时，表示每个字符的