

WEIXINGJISUANJIYINGYONGJICHU

微型计算机 应用基础

北京市高等教育自学考试委员会办公室 组编

主编 周山芙



中国商业出版社

微型计算机应用基础

周山芙 主编

中国商业出版社

(京)新登字 073 号

图书在版编目 (CIP) 数据

微型计算机应用基础/周山芙主编. —北京: 中国商业出版社, 1995. 9

ISBN 7-5044-3036-6

I. 微… II. 周… III. 微型计算机-基本知识-教材
IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 15656 号

中国商业出版社出版发行
(北京市宣武区广安门内报国寺 1 号)

邮政编码: 100053

新华书店北京发行所经销
怀柔铁道标准化印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 12 印张 310 千字

1995 年 9 月第 1 版 1996 年 3 月第 2 次印刷

印数: 15,001 25,000 册 定价: 14.00 元

ISBN7-5044-3036-6/TP·41

前 言

在现代社会中,随着科技进步和经济的迅猛发展,信息产业的发展水平已经成为衡量一个国家发展水平和综合国力的重要标志。

作为国家经济信息化的核心技术,计算机及其软件技术将更加密切地同人类社会、经济及文化生活联系在一起。所以把计算机和软件知识做为一种新的文化来学习和普及,做为各行各业最基本的工具来看待是必然的和必需的。

正是在这样的形势下,北京市高等教育自学考试委员会决定在财经类专业中增加计算机知识这门考试课程。并初步决定按二个层次安排。

一、计算机基础知识、基本操作和程序设计初步。

二、数据库管理系统知识和管理信息系统设计。

本书是针对第一层次考试而编写的计算机初学者入门自学教材,本书内容既适合于财经类学员学习,也适合于其它各类专业学员作为公共基础课学习。全书共分为五章,第一章介绍微型计算机的基础知识,第二章介绍微型计算机的基本操作和使用,第三章介绍汉字输入方法,第四章介绍怎样编辑处理汉字和表格,第五章通过简单数据库管理系统的学习,介绍基本管理程序的编制。全书结构紧凑,内容由浅入深,以掌握基本知识,使计算机真正成为应用工具为己任。限于篇幅,本书只能介绍最基本、最常用的内容。

本书每一章后面都提供了许多习题,学员应当在了解了书中内容的基础上独立完成这些练习,以便考察自己对教材内容掌握的情况和进一步加深对所学知识的理解。学习计算机知识必须理论联系实际,应当在条件允许的情况下,尽可能多地上计算机操作。

由于本书的内容与全国计算机等级考试(一级)的要求基本一致,所以也可以做为等级考试的学习参考书。

本书由中国人民大学周山芙副教授主编、修改审定,参加编写的人员有中国金融学院陈进副教授(第1、2章),周山芙(第2~5章),中国人民大学陈欢歌讲师(第5章部分)。全书由中科院罗晓沛教授、中国人民大学汪星明教授和清华大学单娟副教授审阅。

本书在编写和出版过程中,得到了北京市高等教育自学考试委员会、全国高等教育自学考试委员会财经专业委员会的领导、专家和老师们关心、支持和指导,特别是张友喜同志的热心和努力,在此一并表示深切的谢意。

由于本教材涉及的知识面比较广,编写的时间比较匆忙,再加上编写人员的水平所限,不足之处敬请读者批评指正。

周山芙

95.07.01

目 录

第一章 微型计算机的基础知识

1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的发展	1
1.1.2 计算机的基本结构	2
1.1.3 微型计算机的特点和应用	3
1.2 计算机中的数制和编码	5
1.2.1 微机常用数制	5
1.2.2 各种进制数间的转换	6
1.2.3 二进制数的算术运算	8
1.2.4 二进制数的逻辑运算	9
1.2.5 字符的二进制编码	10
1.2.6 计算机中数据的存储形式	10
1.3 微型计算机系统的构成	11
1.3.1 微型计算机系统	11
1.3.2 硬件系统的构成	11
1.3.3 计算机软件	15
1.4 微型计算机的基本配置	19
1.4.1 计算机的性能指标	19
1.4.2 微型计算机的型号	20
1.4.3 微机的基本配置	20
1.5 计算机的维护与安全	21
1.5.1 常规性维护	21
1.5.2 计算机病毒与防治	22
习题	23

第二章 微型计算机的基本操作和使用

2.1 微型计算机的启动与关闭	25
2.1.1 微型计算机设备的连接	25
2.1.2 微机的启动	25
2.1.3 微机的关闭	26
2.2 计算机键盘的使用	26
2.2.1 键盘结构及各键的作用	26
2.2.2 指法练习与字符录入	28
2.3 DOS 操作系统的功能和使用	29
2.3.1 DOS 操作系统的基本概念	29

2.3.2 DOS 的安装与环境配置	33
2.3.3 DOS 命令的使用	34
2.4 批处理文件的使用	43
2.4.1 批处理文件的建立	43
2.4.2 批处理文件中的哑参数	44
2.4.3 常用批处理命令	44
2.4.4 DOS 的主要命令文件	47
习题	48

第三章 计算机的汉字输入

3.1 计算机汉字处理和汉字库	52
3.1.1 文件	52
3.1.2 汉字的编码	53
3.1.3 汉字库	54
3.1.4 汉字处理系统	54
3.2 计算机汉字输入方法概述	54
3.2.1 输入方法的分类	54
3.2.2 汉字键盘输入的分代	55
3.3 自然码汉字输入法	56
3.3.1 自然码系统的启动与退出	56
3.3.2 单字的输入	58
3.3.3 词组的输入	63
3.3.4 辅助功能	65
习题	70

第四章 计算机中文文字与表格的处理

4.1 微型机常用汉字编辑软件介绍	71
4.2 中文字表编辑软件 CCED5.0 概述	74
4.2.1 CCED5.0 的主要性能特点	74
4.2.2 CCED5.0 系统的安装	74
4.2.3 基本操作功能	75
4.3 文件的基本编辑	81
4.3.1 文件的打开	81
4.3.2 文件的编辑与修改	84
4.3.3 多个文件的打开与编辑	88

4.3.4 编辑文件的关闭与退出.....	89	5.1.1 微机数据库的发展	135
4.3.5 文件存盘格式的选择.....	90	5.1.2 数据库管理系统的基本概念 ..	136
4.4 基本查询与替换.....	91	5.1.3 FOXBASE 简介	136
4.4.1 进入查询替换状态.....	92	5.1.4 FOXBASE 的运行	138
4.4.2 查询操作.....	92	5.1.5 基本语言结构与规则	138
4.4.3 替换操作.....	93	5.1.6 文件	140
4.4.4 摘要查询和汇总显示.....	94	5.1.7 FOXBASE2.0的主要性能指标	140
4.5 CCED 的块操作.....	95	5.2 一般数据的基本操作	141
4.5.1 块定义与撤消.....	95	5.2.1 基本数据类型	141
4.5.2 块的寻找.....	96	5.2.2 数据的分类	141
4.5.3 块的移动.....	96	5.2.3 系统级操作命令	142
4.5.4 块的复制.....	97	5.2.4 基本运算操作	143
4.5.5 块的删除.....	98	5.2.5 内存变量的操作	144
4.5.6 块的打印.....	99	5.2.6 数组的操作	146
4.6 表格处理.....	99	5.3 数据库数据的基本操作	147
4.6.1 表格的操作.....	99	5.3.1 库文件的建立	147
4.6.2 表格中数据的处理	102	5.3.2 库文件的打开与关闭	149
4.7 表格内数值计算	105	5.3.3 工作区的确定	149
4.7.1 基本概念	105	5.3.4 库文件的显示与定位	150
4.7.2 表格内数据的计算	106	5.3.5 库文件结构的编辑与修改	153
4.7.3 多个表格间数据的分类汇总 ..	110	5.3.6 库文件记录的编辑与修改	153
4.8 文件的排版与输出	111	5.3.7 库文件的排序与索引	156
4.8.1 文件输出方式的分类	111	5.3.8 库文件的检索查询	158
4.8.2 B 方式的打印输出操作	111	5.3.9 库文件的统计和计算	160
4.8.3 文件排印效果的控制	114	5.3.10 库文件的复制.....	161
4.8.4 输出文件中字符式样与版面格 式的控制.....	116	5.3.11 库文件间的联接.....	162
4.9 CCED 与数据库文件间的数据交换	121	5.4 程序设计	164
4.9.1 利用数据库数据生成报表	121	5.4.1 程序设计的基本概念	164
4.9.2 把 CCED 表格数据追加到数据 库文件中.....	126	5.4.2 程序设计工具	165
4.9.3 把表格文件转换成数据库文件	128	5.4.3 程序结构	168
4.10 CCED5.0下拉菜单操作命令一览 表.....	132	5.4.4 程序文件的建立、修改和执行	172
习题.....	133	5.4.5 几条在程序中常用的命令	173
		5.5 格式控制语句	175
		5.5.1 屏幕格式控制语句	175
		5.5.2 打印格式控制语句	180
		5.6 附录	182
		习题.....	184

第五章 微型计算机关系数据库管理系统

5.1 概述	135
--------------	-----

第一章 微型计算机的基础知识

1. 1 计算机概述

1. 1. 1 计算机的发展

1. 什么是计算机

计算机 (Computer) 是一种用于计算的机器。计算机既可以进行数值计算, 又可以进行逻辑计算。特别是计算机还具有存储记忆功能, 可以把数据 (原始数据、中间结果、最终结果) 和程序都存储起来。计算机就是按着程序的要求对数据进行各种计算处理的。

总之, 可以认为计算机是一种能够高速、高效地自动完成数据处理的电子设备。它能按照程序引导的确定步骤, 对输入数据进行加工、处理、存储和传送, 以便获得所期望的输出结果。

2. 计算机的发展过程

从 1946 年人类发明第一台电子计算机时算起, 到现在还不到 50 年, 但是计算机科学却导致了惊人的社会变化。计算机发展速度之快, 用途之广泛, 社会受益之深远都是人类科学发展史中任何一门学科或任何一种发明所无法比拟的。随着电子器件的不断更新和计算机体系结构的逐步改进, 计算机在不断地更新换代。我们可以把计算机的发展分成几个阶段。

1946—1956 年是电子计算机的初创期。1946 年在美国宾夕法尼亚大学研制成功的世界第一台电子计算机 (ENIAC) 是人类有史以来的第一代电子计算机的代表。它主要由电子管和继电器组成。虽然体积庞大、造价昂贵, 但它的产生却标志了人类电子计算机时代的到来。

1957—1963 年是第二代计算机的时代。这时期计算机的主要特点是: 硬件采用晶体管、磁芯和磁盘, 软件先后出现了操作系统和各种高级程序设计语言如: FORTRAN、ALGOL、COBOL 等。

1964—1973 年是第三代计算机的时代。其主要特点是: 用集成电路代替了晶体管。计算机形成了机种多样化、系列化。计算机输入输出设备和外存储器等外围设备不断增加, 品种繁多。作为计算机系统软件的操作系统得到了完善和发展。电子计算机被广泛地应用于工业控制、科学计算和数据处理等许多领域。

1974 年以后, 计算机的发展逐步进入了第四代。它的电子器件采用了大规模和超大规模集成电路, 主内存采用半导体寄存器, 外存采用大容量磁盘和磁带。这个时期, 微型计算机的出现和广泛应用, 使得计算机走向了社会各个领域和家庭。计算机在各行各业中得到了普遍应用。计算机网络也开始出现, 各种巨型和大型机相继研制成功, 满足了解决复杂问题的需要; 各种计算机程序设计语言应运而生; 操作系统、数据库管理系统、网络管理软件和各种语言编译系统等都有很大发展。

进入九十年代, 计算机技术又有了飞速的进展, 特别是超大规模集成电路的进一步发展, 使微型计算机的性能得到了大幅度的提高。大内存、大硬盘、高速总线、光盘以及具有处理

语音、文本、图形、图象、音乐和动画能力的多媒体技术已经进入微型计算机。计算机的功能在不断扩大，并将更加紧密地与人类生活和工作联系在一起。

3. 计算机的分类

按计算机的规模和性能，计算机可以分为六大类。

1) 巨型机 (Supercomputer)

人们把价格昂贵、功能强大，计算速度在每秒一亿次以上的计算机叫做巨型机或超级计算机。世界上只有少数几个国家能够生成巨型机。我国的银河 I、II 型机可以算是巨型机，其计算速度分别为每秒 1 亿次和 10 亿次。

2) 小巨型机 (Minisupercomputer)

这是最新发展起来的一种价格相对便宜的小规模巨型机。也叫桌上型超级计算机。它们由并行的多个微处理器组成。目前这一机型发展迅速，直接对巨型机发出了挑战。

3) 大型机、中型机 (Mainframe)

大型机和中型机的计算速度为每秒几千万次。它一般是作为大型计算中心的主机。我国许多经济部门装备的大型机有 IBM4381、IBM ES-9000 等。

4) 小型机 (Minicomputer)

小型机的计算速度为每秒几百万次。一般为中小型企业事业单位使用，可满足部门性的要求。如 DEC 公司的 VAX 机、ALEFA 机。

5) 个人机 (Personal Computer)

个人计算机也叫微型计算机或 PC 计算机。这是一种面向个人使用的计算机。微型机的计算速度差别较大，最新的高档微型机的速度可达百万次以上。它是目前各行各业使用最为普遍的计算机，也是我们在本书要介绍的计算机。

6) 工作站 (Workstation)

这是介于高档微机 and 小型机之间的机型。它一般都配备有大屏幕显示器，大容量存储器，而且速度快，通信功能强，主要用于图象处理或计算机辅助设计等专业领域。

1. 1. 2 计算机的基本结构

计算机必须具有完成处理数据的基本功能，即能对各种领域中的数字、符号、语言、文字、图形、图象等数据进行计算、检测、识别、控制、存储、加工和利用。

计算机都由运算器、控制器、存储器和输入输出设备等 5 个基本部分组成。其中运算器用于完成算术运算和逻辑运算；控制器用于控制计算机本身的各个部分，使之有条不紊地工作；存储器用于保存计算方法，原始数据、中间结果和最终结果；输入设备用于把原始数据、程序及操作命令输入计算机；输出设备用于输出计算机的处理结果和其它一些信息。

一个计算机系统的硬件结构可以表示为图 1-1 所示。

其中“存储器”包括外存储器和内（主）存储器。图中的粗线表示数据流，细线表示控制流。

计算机的工作过程是：人们首先把操作指令和原始数据通过输入设备送入计算机的存储器。当计算开始时，指令被逐条送入控制器。控制器向存储器和运算器发出存数取数命令和运算命令，经过运算器计算并把计算结果存放存储器。在控制器取数和输出命令的作用下通过输出设备输出计算结果。

微型计算机系统的基本硬件结构也不外乎上面的五个部分。只不过它把运算器和控制器做在一起，叫做中央处理器（CPU），各部分之间采用总线方式连接。其结构如图 1-2 所示。

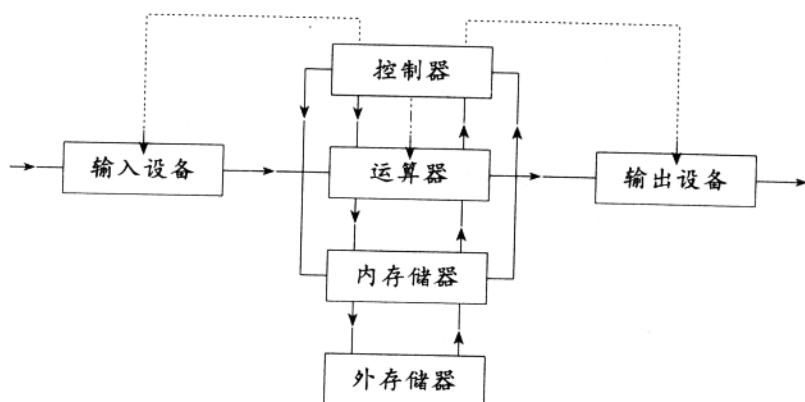


图 1-1

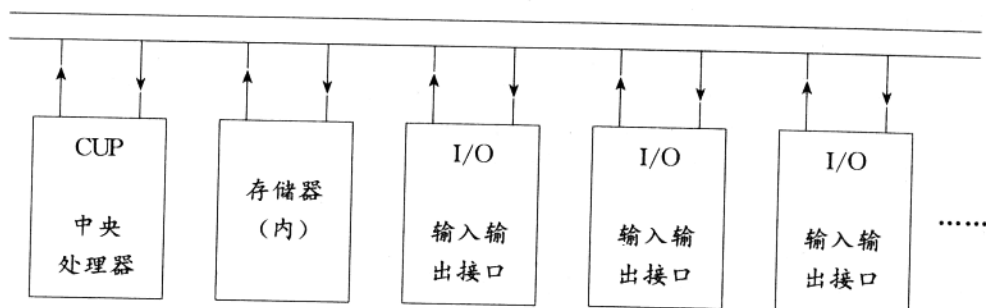


图 1-2

在图中，“输入输出接口”可以外接打印机、显示器、外存储器等各种输入输出外部设备。上面的两条横线是系统的公共外部总线。总线的英文名字是“bus”，它是各种数据和命令传输的公共通道。总线上的数据传输率大小表征着微机本身对数据的处理能力。

1. 1. 3 微型计算机的特点和应用

微型机是目前应用最为广泛的计算机，它产生于七十年代，其发展十分迅速，且渗透到社会生活的各个领域。目前国际上应用最为普及的微机有 IBM PC 及其兼容计算机，APPLE MAC 计算机等。

微型计算机具有线路先进、体积小巧、配置灵活、对场地环境要求不高等特点，而且使用方便、造价低廉、能耗低。

常见的微型计算机是台式机。近年来又先后出现了膝上型、书本型、笔记本型、掌上型等微机。微型计算机的体积在不断缩小而性能在不断提高，现在生产的新型微机已经具有了七十年代大中型机的性能水平。

1. 微型计算机的主要特点

(1) 设计先进：微机总是率先采用高性能的微处理器，高效率的总线结构。从八十年代 PC 机产生以来，所用晶体管的集成度每 5—7 年提高一个数量级，性能指标每两年左右就提高一倍。使得现在的微型计算机的性能已经达相当高的水平。

(2) 软件丰富：已商品化的微机应用软件成千上万种，充分反映出微型机的应用日益广泛。同时由于具有了便利的开发环境和开发工具，应用软件的研制周期的费用大大降低，实

用价值则大为提高。

(3) 便于保存：随着大存储容量磁盘的产生，各种程序和数据可方便地读取和写入软、硬磁盘存储器。这为软件的保存和开发创造了更为有利的条件。光盘和光盘驱动器的研制成功，使计算机软件 and 资料可安全可靠地长期保存。

(4) 功能齐全：微型机可具有对各种文字、图形、图象、动画及语音的处理能力。微型计算机具有实时或分时的处理能力；可在设计、制造、管理、教育、实验、诊断、查询、检索、学习、检测中起各种各样的辅助作用。微型机还具有与大中型机进行远、近程通信的功能和联网能力。

(5) 价格便宜：由于微型机生产中实现了高度的集成化和自动化，微型机所需的集成电路芯片价格越来越低，一台微型机的生产成本要比其他类型的计算机低很多。为学校、办公室和家庭广泛使用微机创造了非常有利的条件。

与其他类型的计算机相比，微型机的处理能力和通讯能力还很有限。各种计算机的相互补充和配合才能满足人类的需要。

2. 微型计算机的主要应用

(1) 利用微机可方便地实现一般的数值计算和处理。例如科学计算、数据分析等。

(2) 将微机与仪器仪表结合起来，充分利用微机的数据处理能力，实现对数据的采集、处理、存储的自动化，使仪器仪表具有“智能化”的功能。从而大大提高了仪器仪表测量的精确度和自动化程度。

(3) 微型机在工业控制方面的应用，大大促进了自动化技术的普及和提高。例如用微型机进行机床和其他生产设备的控制，用于生产过程的数据采集，实现自动检测、自动调节和自动控制。

(4) 微型机在业务管理上的应用，促进了管理工作的现代化。微型机不但用于大中小型企业生产管理，还用于质量管理、财务会计管理、仓库管理、商品市场管理以及各种部门管理。在办公自动化方面，微型机发挥着越来越大的作用。例如利用文字处理软件，可以非常方便地编写、修改、复制文件，提高了文件的编辑效率。根据微型计算机的使用情况调查，现今世界上的大多数微型计算机用于各种管理工作。

(5) 现代通信技术与计算机技术的结合，构成了联机系统和计算机网络，这是微型机应用中具有广阔前途的一个领域。计算机网络的建立解决了一个地区、一个国家、甚至全世界内计算机与计算机之间的通信和网络内各种资源的共享，则大大促进和发展了国内、国际间的通信和各种数据的传输与处理。

(6) 微型计算机在计算机辅助设计 (CAD-COMPUTER AIDED DESIGN)、计算机辅助制造 (CAM-COMPUTER AIDED MANUFACTURE) 和计算机辅助教学 (CAI-COMPUTER AIDED INSTRUCTION) 等方面发挥着越来越大的作用。利用计算机进行辅助设计和辅助制造可缩短设计和制造产品的周期，提高质量。

(7) 多媒体技术的产生和迅速发展给微机的应用开辟了更广泛的领域。现在微型计算机已经有能力处理文字、图像、音乐、动画形式的数据。微型计算机正朝着与娱乐相结合、具有多功能的方向发展。随着电子图书和电子光盘的普及，未来的微型计算机将集电视、音响、书籍及应用工具的功能为一体，在人类生活中发挥更大的作用。

微型计算机的应用已遍及人们活动的各个方面。例如在经济方面，有关单位或个人通过计算机网络可与世界性网络连网、可保持国际信息及业务的联系。商贸企业可利用电子数据

交换 EDI (ELECTRONIC DATA INTERCHANG) 文件来替代纸面文件, 自动完成订货、发货、运输、报关、商检等方面的单据传递和处理。金融部门可利用自己的网络和公共网络 (如 SWIFT: 环球银行金融信息系统网络) 完成国内外的金融汇兑、结算及支付等业务。

在教育和教学中, 利用计算机辅助系统, 不仅可以节省了人力, 而且使教育、教学更加规范化, 从而提高了教育、教学的质量。例如各种辅导教师软件包、专家系统、试题库等软件的开发和使用, 可以明显地提高教学质量、教学效果和教学效率。

1. 2 计算机中的数制和编码

“数制”也叫“计数制”, 是指利用一组有限数字符号和统一的组合规则来表示数的方法。表示数的符号总是有限的, 用一个数符能表示的数的大小也必然是有限的。比如十进制有 0~9 十个数符, 表示的最大数是 9。为了能够表示无限的数, 就必须用多个数符按一定的规则组合起来。比如用 999 表示九百九十九个。在这里, 同样的数符 (9) 由于排列的位置不同, 表示数目的多少也不同; 从右向左看, 排在第一位表示“个”, 第二位表示“十”, 第三位表示“百”等等。如果给 999 这个数加上 1, 就变成了 1000。这时因为, 十进制中最大的数符是 9, 再加 1 已经无法用一位数符表示, 只能向前进一位, 用两位数符 (10) 表示。按这种规则组合的数制, 就叫做有位权值的进位计数制。常见的进位计数制有: 十进制、十二进制、十六进制、六十进制等。

学习计算机应当掌握的是十进制、二进制、十六进制和八进制。因为计算机是电器设备, 其基本特点是通电打开, 断电关闭。这种开关特性就决定了我们用 0 和 1 两个数符来表示其状态的可能性和可靠性。所以在计算机 (特别是微型机) 中, 总是使用只含有 0 和 1 两个数符的数制——二进制来表示各种数据。

虽然二进制数的运算简单、可靠, 但是二进制数的书写、阅读却不方便, 所以常常用十六进制、或八进制的形式来表示二进制数。

1. 2. 1 微机常用数制

1. 十进制

由十个数字符号 (0~9) 组成, 逢十进一的数制是十进制。一个十进制数字 137 可以表示为:

$$137 = 1 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 7 \times 10^0$$

其中 10 为基数, 各 10 的指数表示位数; 而 10^2 、 10^1 、 10^0 的值是各位的位权, 1、3、7 是各位的值。

2. 二进制

由两个数字符号 (0 和 1) 组成, 逢二进一的数制是二进制。一个二进制数 1101 可以表示如下:

$$1101 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

通过计算可知: $1101 = 137$

3. 八进制

由于二进制数书写往往很长, 不便记忆, 人们通常将二进制数 (整数) 由右到左每 3 位组成一组。

如: 101110111101 可以表示为 101 110 111 101

可以看出每一组的值分别为八进制数 5、6、7、5 即：

$$\begin{array}{cccc} 101 & 110 & 111 & 101 & (\text{二进制数}) \\ 5 & 6 & 7 & 5 & (\text{八进制数}) \end{array}$$

三位二进制数可以表示的最大值为 7 (二进制数 111, 等于十进制 7), 也就是说由于“逢八进一”, 故不会出现 8; 如同十进制数中最大值为 9, 不会出现 10 一样。上面这个八进制数可以通过下式求出其十进制数的值:

$$\begin{aligned} 5678 &= 5 \times 8^3 + 6 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 5 \times 8^0 \\ &= 5 \times 512 + 6 \times 64 + 7 \times 8 + 5 \times 1 \\ &= 2560 + 384 + 56 + 5 \\ &= 3005 \end{aligned}$$

也就是说, 二进制数 101110111101 等于八进制数 5675, 等于十进制数 3005。

4. 十六进制

由 0~9 和 A~F 共 16 个数字符号组成, 并且逢十六进一的数制是 16 进制。像 8 进制一样, 它也可以从二进制数直接转换。例如一个二进制数整数 101110111010101 可以将它们从右到左每 4 位合成一组, 最左边一组若不足 4 位, 则用 0 补之。

例如:

$$\begin{array}{ll} 1011101111010101 & (\text{二进制数}) \\ = \text{BBD5} & (\text{十六进制数}) \end{array}$$

16 进制数 BBD5 的十进制数值可以用下式求出:

$$\begin{aligned} \text{BBD5} &= 11 \times 16^3 + 11 \times 16^2 + 13 \times 16^1 + 5 \times 16^0 \\ &= 11 \times 4096 + 11 \times 256 + 13 \times 16 + 5 \times 16 \\ &= 45056 + 2816 + 208 + 5 \\ &= 48085 \end{aligned}$$

1. 2. 2 各种进制数间的转换

1. 二进制数转换成十进制数

把各位的权 (二的某次幂) 与该位数值 (0 或 1) 的乘积项相加, 其和就是相应的十进制数。

$$\begin{aligned} \text{例如: 二进制数 } 10110 & \\ &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\ &= 1 \times 16 + 0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1 \\ &= 22 & (\text{十进制数}) \end{aligned}$$

二进制小数转换成十进制小数的方法与整数类似。

$$\begin{aligned} \text{例如: 二进制数 } 0.111 & \\ &= 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 0.5 + 0.25 + 0.125 \\ &= 0.875 & (\text{十进制数}) \end{aligned}$$

八进制数转换成十进制数的方法类似于上述方法, 只需将二的某次幂改为八的某次幂即可。

2. 十进制数转换成二进制数

整数转换的方法是用基数 2 不断地去除被转换的十进制数, 直到商为 0。每次相除所得的

余数就是对应的二进制位。第一次相除所得的余数为二进制的最低位，依次类推，最后一次相除所得的余数为二进制数的最高位。

例如：转换十进制数 37 的过程如下：

		余数
2	37	
2	18	1
2	9	0
2	4	0
2	2	0
1		1

故十进制数 37 转换为二进制数是 100101。

小数转换的方法是不断用 2 相乘十进制数，每次相乘之积的整数部分为 1 则相应的二进制位是 1，并剔除整数，下一次只乘小数部分；每次相乘之积的整数部分为 0 则相应的二进制数位是 0。第一次乘积所得的整数是二进制小数的最高位，最后所得的整数是二进制小数的最低位。由于十进制小数并非都能用有限位二进制小数表示，一般可根据需要取几位以得到近似值。

例如：把十进制小数 0.635 转换成二进制数

相乘过程	整数位	取整方向
$0.635 \times 2 = 1.306$	1	↓
$0.306 \times 2 = 0.612$	0	
$0.612 \times 2 = 1.224$	1	
...		

若取 3 位精度则十进制数 0.632 近似等于二进制数 0.101。

十进制数转换成八进制数的方法与上述方法类似，但其中的除数和乘数要改为 8。

一般我们总是先把十进制数转换成二进制数，再由二进制数变成 8 进制数。

常见的各种进制数的对应关系如下：

十进制数	十六进制数	八进制数	二进制数
0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	10
3	3	3	11
4	4	4	100
5	5	5	101
6	6	6	110
7	7	7	111

8	8	10	1000
9	9	11	1001
10	A	12	1010
11	B	13	1011
12	C	14	1100
13	D	15	1101
14	E	16	1110
15	F	17	1111

1. 2. 3 二进制数的算术运算

二进制数的算术运算法则非常简单，其基本运算是加法和减法。利用二进制数的加法和减法可进行乘法和除法运算。

1. 加法运算规则

$$0+0=0$$

$$0+1=1+0=1$$

$$1+1=10$$

例如：

$$\begin{array}{r} 1110 \\ + 1011 \\ \hline 11001 \end{array}$$

2. 减法运算规则

$$0-0=1-1=0$$

$$1-0=1$$

$$0-1=1 \quad (\text{向高位借 1 位})$$

例如：

$$\begin{array}{r} 11001 \\ - 111 \\ \hline 10010 \end{array}$$

3. 乘法运算规则

$$0 \times 0 = 0$$

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

$$1 \times 1 = 1$$

例如：

$$\begin{array}{r} 1001 \\ \times 101 \\ \hline 1101 \\ 0000 \\ + 1101 \\ \hline 100001 \end{array}$$

4. 除法运算规则

$$0 \div 0 = 0$$

$$0 \div 1 = 0 \quad (1 \div 0 \text{ 无意义})$$

$$1 \div 1 = 1$$

例如：

$$\begin{array}{r} \text{除数 } 101 \overline{) 11011} \\ \underline{- 101} \\ 00111 \\ \underline{- 101} \\ 010 \end{array} \begin{array}{l} (商数) \\ (被除数) \\ \\ \\ (余数) \end{array}$$

1. 2. 4 二进制数的逻辑运算

逻辑变量之间的运算叫做逻辑运算，这是逻辑（布尔）代数研究的基本内容。逻辑运算的数据和结果只能是“真”、“假”两个值。这实际上述一种逻辑的思维判断，我们用数字1表示“真”，用数字0表示“假”。因此逻辑运算也可以按二进制方式进行。但是，逻辑运算是按位进行的，位与位之间不具备进位和借位的联系。

基本逻辑运算有三种，它们是逻辑或（加法）、逻辑与（乘法）和逻辑非（取反）。

1. 逻辑或

运算符号：+或者 $\vee$

运算关系： $A+B=C$ 或者 $A \vee B=C$

运算规则： $0+0=0$ $0 \vee 0=0$

$0+1=1$ $0 \vee 1=1$

$1+0=1$ $1 \vee 0=1$

$1+1=1$ $1 \vee 1=1$

例如：

$$\begin{array}{r} 1011 \\ \vee 1100 \\ \hline 1111 \end{array}$$

2. 逻辑与

运算符号： $\times$ 或者 $\wedge$ 或者 $\cdot$

运算关系： $A \times B=C$ 或者 $A \wedge B=C$ 或者 $A \cdot B=C$ 或者 $AB=C$

运算规则： $0 \times 0=0$ $0 \wedge 0=0$ $0 \cdot 0=0$

$0 \times 1=0$ $0 \wedge 1=0$ $0 \cdot 1=0$

$1 \times 0=0$ $1 \wedge 0=0$ $1 \cdot 0=0$

$1 \times 1=1$ $1 \wedge 1=1$ $1 \cdot 1=1$

例如：

$$\begin{array}{r} 1011 \\ \wedge 1100 \\ \hline 1000 \end{array}$$

3. 逻辑非

运算符号：逻辑变量上面的横线

运算关系： $\bar{A}=C$

运算规则： $\bar{0}=1$

$\bar{1}=0$

1. 2. 5 字符的二进制编码

计算机中以二进制代码形式来表示数。即通过二进制编码来实现各种数据的计算机处理。当前国际上通用的二进制编码是美国标准信息交换码，简称 ASCII 码。ASCII 码是一种用 7 位二进制数编制的国际通用字符编码。它包含 10 个数字，52 个英文大、小写字母，32 个标点符号、运算符和 34 个控制码。具体编码请见表 1-2。

表 1-2 7 位 ASCII 编 码

		000	001	010	011	100	101	110	111
0000	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	'	p
0001	1	SGH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	10	LF	SS	*	:	J	Z	j	z
1011	11	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	12	FF	FS	,	<	L	\	l	
1101	13	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	14	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	15	SI	US	/	?	0	-	o	DEL

其中两个字母以上的组合表示控制符，例如：NUL——空白，DEL——删除，LF——换行，FF——换页，CR——回车，SP——空格，ESC——扩展等等。

在表中查字符时，应当选看列再看行。例如找字母 A 的 ASCII 码为 100，0001（相当于十进制数 65），字母 a 的 ASCII 码为 110，0001（相当十进制数 97）。

IBM-PC 系统采用 8 位扩展 ASCII 码，它可以表示 256 种不同字符。从 0~127 是标准字符，从 128~255 是扩充字符。如果使用其它计算机系统，对 ASCII 码为 127~255 范围的字符可能会出现不同的解释，即不能通用，必要时请查看有关资料。

1. 2. 6 计算机中数的存储形式

在计算机中，任何信息的存储都是用二进制数来实现的，一串（若干位）二进制数表示了某个确定的字符或符号。二进制数的最小单位称为位（bit），常用小写 b 或 bit 表示。为了使用的方便，人们用 8 位二进制数作为一个表示字符或数字的基本单元，称为一个字节（Byte），通常用大写 B 表示字节。计算机存储器的容量都是用字节（B）来计算和表示的。字节大小关系如下：

- 1B (Byte) = 8b (bit)
- 1KB (千) = 1024B
- 1MB (兆) = 1048576B

1GB (十亿) = 1024MB

如果说计算机的内存容量为 4MB, 表示内存容量是 4 百万字节, 精确地说是 4194304 字节。若说软磁盘容量为 360KB, 它代表软盘容量为 368640 字节。

1. 3 微型计算机系统的构成

1. 3. 1 微型计算机系统

一个完整的微型计算机系统应该包括硬件系统和软件系统两部份组成。

1. 硬件 (HARDWARE)

硬件是以实物形式存在的计算机设备。它包括运算器、控制器、内存储器、外存储器、输入和输出设备等。对硬件系统的要求是如何提高计算机的性能和安全性。

2. 软件 (SOFTWARE)

软件是指各种计算机程序和运行时需要的数据及有关文档资料的总称。研究和开发软件的主要目的是如何管理好计算机, 如何使用户更好地使用计算机, 如何有效地维护计算机, 如何更好地发挥计算机硬件资源的效能。

1. 3. 2 硬件系统的构成

1. 中央处理器 (CPU)

CPU 是微型计算机的核心, 它由运算器、控制器和一些寄存器组成。运算器主要是执行算术运算和逻辑运算; 控制器则规定了计算机执行指令的顺序, 并根据指令的具体含义, 控制计算机各部件协调地工作。通俗讲, 控制器就是计算机的指挥机关, 它指挥计算机各部分的动作, 完成计算机的各种操作。控制器本身也是按指令的要求来实现和指挥其它部件的。指令是由人编制并输入机器内以保证计算机的正确工作的命令。运算器在控制器的指示下执行各种操作, 如取数、送数、相加、移位等, 换句话说, 运算器按照控制器发出的一系列命令来完成上述各种操作。寄存器可以暂存命令和数据。

现在微型机大都使用 X86 型 CPU 芯片, 这种芯片将运算器及控制器集成在一块半导体基片内, 又称其为微处理器。典型的微处理器型号有: 8080, M6800, Z80 等 8 位微处理器; M6800, Z8000, 8086, 8088 等 16 位微处理器; 还有 80286, 80386, 80486, 等 32 位微处理器; 以及 PENTIUM 等 64 位微处理器。

8088, 80286, 80386 等分别和协处理器 8087, 80287, 80387 协同工作, 又可组成多处理器系统, 这个系统可大大提高浮点运算速度。九十年代推出的 486 和奔腾微处理器内包含有协处理器和高速缓存器, 故性能有较大的改善。

2. 主存储器

微型计算机中主存储器 (也叫内存), 是 CPU 直接访问的存储器, 可存储程序和原始数据, 也可以存储计算结果、中间结果等。目前微型机的内存都采用大规模集成电路工艺制成的半导体存储器; 这种存储器具有密度大、体积小、重量轻、存取速度较快、使用灵活等优点; 内存储芯片的存储容量指标是字×位, 这里的“字”表示一个芯片内存储的字数; “位”表示芯片上每个字的位数, 如芯片容量为 $1K \times 8$, 它表示该芯片上可存储 1K 个字节, 每个字节为 8 位。若用这种芯片组成 2KB 的存储器 (2048 个字节), 则需要两个这样的芯片并联组成。

主存储器一般可分只读存储器 (ROM) 和读写存储器 (RAM), 前者中的数据只能被读