

第二版



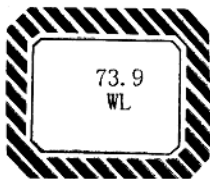
全国计算机等级考试（一级） 简明教程及上机指导

王莉 潘京 编著

科学出版社

全国计算机等级考试(一级) 简明教程及上机指导

王 莉 潘 京 编 著



科学出版社

1998

内 容 简 介

本书是根据国家计算机等级考试(一级)大纲及北京市非计算机专业大学生计算机水平测试要求,在对《全国计算机等级考试(一级)上机指导》一书的内容进行了修订并增加了大量理论概念的基础上写成的。

本书不仅有对计算机基本概念的简明扼要的阐述,而且有上机实验的步骤要求,对每个实验有值得思考的问题,以及正确的答案。全书共分为六章,通过 25 个典型实验,由浅入深地介绍了计算机基础知识、DOS 操作系统使用、汉字系统及文字编辑、数据库基本操作及 FOXBASE 程序设计、窗口平台 WINDOWS 3.2 和 WORD 6.0 的初步使用。

本书内容实用,指导性强,有助于使用者边学习,边上机操作,边思考,边建立并巩固正确的理论概念;有助于培养分析问题和解决问题的能力,从而达到国家计算机等级考试一级应试的水平。

本书面向全社会准备参加国家组织的计算机等级考试一级水平应考人员,在校的非计算机专业(重点是文科类的)大学生,以及微型机使用操作的初级培训学员。

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试(一级)简明教程及上机指导/王莉,潘京编著.-2 版.-北京:科学出版社,1998.8

ISBN 7-03-006693-6

I. 全… I. ①王… ②潘… II. 电子计算机-水平考试-自学参考资料 N. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 13409 号

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

北京双青印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1998年8月第 一 版 开本:787×1092 1/16

1998年8月第 二 版 印张:28 1/4

1998年9月第三次印刷 字数:658 000

印数:10 601—14 000

定价:30.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

前 言

本书是《全国计算机等级考试（一级）上机指导》（以下简称《上机指导》）的第二版。

《上机指导》是根据国家计算机等级考试（一级）大纲的要求，结合广大计算机初学者或者文科类大学生的特点编写的。它通过指导上机讲述考试所要求掌握的理论概念，并通过上机加深对概念的正确理解，是一本实用性极强的一级考试上机实验指导书。全书共分五章，通过 23 个典型实验，由浅入深地介绍了计算机基础知识、DOS 操作系统使用、汉字系统及输入方法、文字编辑、简单表格制作、数据库基本操作及 FOXBASE 程序设计等若干一级考试必须掌握的内容。

《上机指导》内容实用，可操作性强。每个实验留有大量的启发思考填空题。对绝大部分的上机实验问题，书后配有参考答案及关键点分析。使用者通过上机，边思考、边参照书后的问题答案进行学习，理论联系实际，有助于培养用计算机这一高科技工具来解决实际问题的能力，从而通过并达到相应的等级及水平考试的应试水平。

《上机指导》经过了两年的应用，受到了计算机初学者的欢迎，实践证明使用效果是良好的。为了使该书不仅可以作为广大计算机初学者的上机实验指导，而且还可以作为广大计算机初学者应用基础知识的理论指导，作者在广泛征求了使用者意见的基础之上，对书中的内容做了较大的变动。

第二版主要有以下几点变动：

（1）书名由原来的《全国计算机等级考试（一级）上机指导》改名为《全国计算机等级考试（一级）简明教程及上机指导》。作者衷心地希望，修订本将成为既含理论概念指导，又有上机实验指导的较全面的计算机基础知识考试专用指导教材。

（2）新增加了“计算机的基础知识”一章，该章根据考试大纲的具体要求，对计算机基础知识部分应掌握的概念进行了简明扼要的阐述。

（3）原书框架、编写形式基本保持不变。即：全书仍然是以一个个实验的形式出现，只是在每章的上机实验开始之前和每个实验中的原理简介之处，根据考试大纲的要求，对该章以及该实验中应掌握的理论概念和容易出错的地方进行了集中的、全面的、明确的阐述。

（4）随着计算机技术的快速发展，以及计算机普及工作方向的变化，此次修订还增加了一章新的内容，主要含以下几个实验内容：

- * WINDOWS 3.2 的基本知识、WINDOWS 窗口的基本操作；
- * WINDOWS 3.2 中文件管理器的使用（实际上是 DOS 系统关于文件的命令在 WINDOWS 中如何应用）；
- * WINDOWS 3.2 中文字编辑软件 WORD 的使用（实际上是 WPS 编辑功能在 WINDOWS 中如何更好地实现）。

在新增的该节实验内容介绍中，对鼠标法和键盘法分别做了较详细的介绍。这样做

的好处在于：不论对配置鼠标的读者，还是对暂时还没有配置鼠标的读者，都可以依据本书所介绍的内容，进行 WINDOWS 的学习，并且由此而学会在今后的视窗条件下如何对计算机进行鼠标的操作。

本书还可以作为全国计算机等级考试（二级）FOXBASE 部分的考试用书，以及北京市非计算机专业大学生参加水平测试 A 类和 B 类的 FOXBASE 的参考教材。本书主要由《上机指导》的原作者王莉、潘京合作完成；另外，杨丹丹、杨太康、任晓军等参加了本书部分内容的编写和上机实验；祁之力、李秀川、兰军勇、徐东、杨一凡参加了本书的制图工作；科学出版社为本书的出版给予了大力支持，在此，作者表示诚挚的谢意。

作者

于中央民族大学计算机系

1998 年 3 月

第一版前言

目前,我国正面临计算机普及的第二次高潮。在这次高潮中,计算机作为第二文化来普及,作为办公自动化、家庭现代化的工具来使用。这种普及的特点是:全方位普及,即向一切行业、一切领域、各个层次的人们普及——从各级领导到一般工作人员,从科技工作者到作家,从企事业单位管理人员到大中学生,从白发老人到红领巾,各行各业各个层次的人们以空前未有的热情学习着计算机的知识。而90年代的大学生这一较高文化层次的群体,是这种普及浪潮中最重要的组成部分。

目前市场上出版的各种各样图书中,关于计算机基础知识的理论书籍已是相当丰富,而计算机上机指导的书却极为少见。本书就是基于这一情况,根据我们多年教学实践体会以及学生的特点,抓住学生容易出错的问题,为更好地指导上机而编写的。本书具有以下特点:

1. 读者范围广。对计算机的初学者,特别是对准备参加国家教委计算机等级考试一级的应试者,通过此书的学习,将会得到很大的帮助。
2. 目的任务明确。即引导读者通过完成本书中所给出的一个个典型上机实验,牢固掌握最基本的概念,熟练使用计算机的DOS命令、文字编辑及数据库处理的基本操作。书中所安排的每一个实验都力求达到国家计算机等级考试一级考试基本要求。
3. 操作详细规范。每一个实验,其步骤都很详细,而每个实验的具体内容以及实验与实验之间都有连贯性。通过填空的方法,回答每一个问题,并且都可得到清楚明确的答案,从而建立起正确的概念。为了调动读者积极思考问题,还列出一部分启发型题目。

本书内容分五章。前三章为DOS的使用、汉字信息的处理及文字编辑。各章中的每个实验留有大量的上机作业填空题。考虑到这些题目已经给出了比较直观的屏幕显示结果,所以没给出参考答案,希望读者自己去完成填空题。后两章为数据库管理系统基本知识与数据库管理系统的程序设计。在初始条件相同的前提下,即按照书中给出的要求去建立数据库,然后一步一步地进行操作,答案基本上是一致的,故在附录中给出了参考答案。为方便读者学习上机,本书配有一张练习用软盘。

本书由潘京、王莉合作完成,其中前三章由王莉执笔,后两章由潘京执笔。在编写过程中,得到白中英教授的指导和帮助,并审阅了书稿;黄贞蕴副教授、孙文玲副教授提出了许多很好的意见和建议;科学出版社为本书的出版给予了大力支持。在此,作者一并表示诚挚的谢意。

作者

于中央民族大学计算机系

1996年3月

目 录

第一章 计算机的基础知识.....	1
第二章 微机系统及磁盘操作系统 DOS 的使用.....	16
微机系统及磁盘操作系统 DOS 的基础知识	16
实验一 微机的启动、微机系统及键盘各部分的认识	26
实验二 DOS 操作系统命令的使用 (一)	33
实验三 DOS 操作系统命令的使用 (二)	46
第三章 汉字系统及文字编辑软件 WPS 的使用	58
汉字系统及文字编辑软件 WPS 的基础知识	58
实验四 汉字系统的应用	63
实验五 五笔字型输入法的操作 (一)	77
实验六 五笔字型输入法的操作 (二)	83
实验七 WPS 系统操作 (一)	89
实验八 WPS 系统操作 (二)	97
第四章 数据库管理系统的使用.....	104
数据库管理系统的基础知识	104
实验九 数据库系统的启动、函数及表达式操作	110
实验十 数据库文件的命令建立方式	124
实验十一 数据库文件的基本操作	132
实验十二 数据库文件的编辑维护操作	143
实验十三 数据库系统文件的复制与应用	159
实验十四 数据库文件的排序与索引	170
实验十五 数据库文件的查询、快速查询与模糊查询	181
实验十六 数据库文件的统计计算	190
实验十七 多重数据库文件的关系操作	196
实验十八 FOXBASE 数据库管理系统的内存变量	210
第五章 数据库管理系统的程序设计.....	222
FOXBASE 的程序设计工作方式	222
实验十九 FOXBASE 系统命令文件的建立与运行	223
实验二十 FOXBASE 结构化程序设计	236
实验二十一 FOXBASE 应用程序设计举例	255
实验二十二 FOXPRO 的窗口设计及屏幕格式调用语句的使用	274
第六章 WINDOWS 3.2 操作系统及文字处理软件 WORD 6.0 的简要介绍	280
WINDOWS 3.2 操作系统及文字处理软件 WORD 6.0 的基础知识	280
实验二十三 WINDOWS 3.2 系统的启动及窗口的基本操作	288
实验二十四 文件管理器的使用	304
实验二十五 WORD 6.0 文字处理软件的使用	326

附录.....	356
附录一 本书的计算机软、硬件必备条件	356
附录二 操作系统 DOS 命令常见错误信息表	358
附录三 WPS 文字编辑软件命令一览表	364
附录四 FOXBASE 函数一览表	366
附录五 FOXBASE 常用编辑控制键	368
附录六 FOXBASE 命令常见错误信息表	370
附录七 本书所用样本数据库	378
附录八 上机实验问题参考答案	379

第一章 计算机的基础知识

电子计算机是一种能够自动地、高速地进行信息处理和加工的现代化电子设备。它是 20 世纪科学技术的卓越成就之一。

随着电子技术的迅速发展,电子计算机的应用领域日益扩大,特别是近几年来,电子计算机已不是单纯地进行加、减、乘、除等四则运算的工具,而是用于范围非常广泛的事务处理,差不多 90% 的问题都可用计算机来解决。计算机越来越多地代替了人脑的作用,千百万倍地放大人的智力,因此,人们又通俗地称它为“电脑”。电子计算机的普及应用,将对整个国民经济、国防建设和科学文化事业的发展产生巨大的促进作用,成为现代化水平的重要标志。

一、计算机的诞生和计算机代的划分

1. 计算机的诞生

1946 年,世界上第一台电子计算机诞生于美国。这台机器占地近 200 平方米,每秒运算 5000 次,使用了 18 000 个电子管,重约 30 吨。当时被命名为“电子数值积分机和计算机”,简称为 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer)。

2. 计算机代的划分

从计算机的诞生到现在已有 52 年的历史,在这 52 年间,电子计算机的发展大致经历了四代,目前正在开展对第五代、第六代计算机的研究工作。

电子计算机代的划分主要是以构成计算机的基本电子元器件为依据的。

(1) 第一代计算机 (1946, -1958 年)

这一代计算机都是采用电子管为基本电子元器件,体积大、运算速度慢、存储容量小、价格高,软件为简单的机器语言,主要应用于科学计算。

(2) 第二代计算机 (1959—1964 年)

这一代计算机用晶体管代替了电子管为基本的电子元器件。计算机的体积大大缩小、运算速度加快、存储容量增大、价格下降、稳定性和可靠性得到提高,开始使用高级语言,应用扩大到商业和工业部门的数据处理。

(3) 第三代计算机 (1965—1970 年)

这一代计算机采用了中小规模集成电路(利用半导体集成电路技术将成百上千个晶体管集中在一块只有几平方毫米大的硅片上)为基本电子元器件。机器向小型化发展,其价格大大降低、存储容量和可靠性大大提高,运算速度已达到每秒几百万次。软件方面出现了操作系统;用于科学计算、数据处理和过程控制。

(4) 第四代计算机 (1971 年—现在)

这一代计算机使用大规模以及超大规模集成电路为基本电子元器件。无论在存储容

量、运算速度和可靠性等方面都得到更大的提高，而价格却大幅度下降。各种语言、各种系统软件、应用软件层出不穷，计算机应用已渗透到各行各业，其运算速度已达到每秒亿次以上。

自从大规模及超大规模集成电路出现之后，可以将计算机中的运算器和控制器集成在一小块芯片上，再加上其他设备，即构成了目前的微型计算机。

3. 微机代的划分

(1) 第一代微机

1981年8月生产出IBM PC机，1983年8月生产出IBM-PC/XT，其中XT为Extend Type，意为PC机的扩展，其CPU芯片为Intel 8088。

(2) 第二代微机

1984年8月生产出IBM-PC/AT机，其中AT为Advanced Type或Advanced Technology，意为先进型或高级技术。所用芯片为Intel 80286。

(3) 第三代微机

1986年出现了386机，其CPU芯片为Intel 80386。

(4) 第四代微机

1989年出现了486机，其CPU芯片为Intel 80486。

(5) 第五代微机

1993年Intel又推出Pentium芯片，人们通称的80586，中文名称为“奔腾”。

计算机乃至微机的发展并未到此终结，还在继续前进。

计算机的发展大致经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路四代。从第一台电子计算机1946年间世到现在只有50多年的时间，因此计算机的发展可以用“异常迅猛”几个字来概括。计算机的发展基本上是每5至8年，其运算速度、存储容量、可靠性分别提高10倍，而体积缩小到原来的十分之一，价格也下降到原来的十分之一。目前，微机正以体积小、耗电少、工作可靠、价格低廉而进入百姓家庭。

二、计算机的特点

(1) 运算速度快

由于计算机是采用高速电子器件组成的，因此能够以很快的速度进行运算。高档微机的运算速度每秒可达几千万次，巨型机的运算速度可达亿次。

(2) 计算精度高

由于计算机中的数据采用了数字式的表示方法，因此，它的计算精度主要取决于数据的位数。一般的计算机可以有十几位有效数字，甚至上百位。这样大大提高了计算机的计算精度。

(3) 具有准确强大的记忆功能

计算机的存储器能把大量的原始数据、程序、经处理的中间结果、最终结果准确无误地长期保存，以备随时调用。

(4) 具有逻辑判断能力

计算机运算装置不仅能进行算术运算，而且还可以进行各种逻辑判断，并根据判断

的结果，自动决定以后该执行的方向。

(5) 高度自动化

自动连续进行高速运算是计算机和其他一切计算工具的本质区别。由于计算机采用了冯·诺依曼提出的“存储程序”工作原理，即把计算过程描述为由许多条命令按一定顺序组成的程序，然后把程序和需要运算的数据一起输入到计算机存储起来，工作时由程序控制计算机自动连续运算。因此，计算机可以自动地高速地进行各种运算或者进行控制。

正是上述这些不同于一般计算工具的特点，使得计算机在社会发展、经济建设的各个领域发挥着广泛和巨大的作用，成为当今社会的重要资源之一。

三、计算机的应用

计算机的应用领域十分广泛，大到对宇宙空间的探索，小到对微观世界的研究；从尖端科学技术到人们日常生活的各个领域，都已经使用或开始使用计算机。它已迅速渗透到人类社会的各个方面。归纳起来，有以下几个方面：

(1) 科学技术计算

在发展科学技术与工程设计中，存在着大量的类型繁多的数学计算问题。这些问题很复杂，计算工作量很大，时间性要求又很强。如通讯卫星的发射、卫星轨道的计算、24小时的天气预报等需要快速、及时与精确。计算机用于科学计算可以起到缩短计算周期、提高效率、降低成本、便于方案优化等作用。

(2) 数据处理（信息处理）

数据处理现在常用来泛指在计算机上进行那些非科技工程方面的所有计算和任何形式的数据资料的处理。例如企业管理、库存管理、报表统计、帐目计算、信息情报等方面的应用都属数据处理。数据处理一般不涉及到太复杂的数学问题，但要处理的数据量大，时间性强。数据处理在计算机应用中占有最大的比例。计算机在管理方面的应用是一个重要的领域，它占整个计算机应用工作量的80%以上。

(3) 自动控制（实时控制、过程控制）

采用计算机对连续的工业生产过程进行控制称为过程控制。主要是对被控对象能及时地收集和检测它的若干必需的数据，并能按最佳状况进行自动调节的控制。在电力、冶金、石油化工、机械等工业部门采用过程控制，可以节省劳动力，减轻劳动强度，提高生产效率，节省原料及能源消耗，降低生产成本。

计算机在过程控制中所做工作有：巡回检测、自动停机等。此外，计算机还可直接同其他机器、设备、仪器等控制对象连接，对它们的工作进行控制调节，使其保持工作状态。

(4) 计算机辅助设计（CAD）

计算机辅助设计是指用计算机来帮助设计人员进行设计和制造。如在飞机设计、轮船设计、建筑工程设计、大规模集成电路的版图设计等复杂设计过程中，为了提高设计质量，缩短设计周期，提高设计的自动化水平而借助于计算机进行设计，并由此派生出计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助测试（CAT）、计算机辅助教学（CAI）等许多新的技术分支，提高了机械工业与电子工业等方面的生产效率和自动化水平。

(5) 人工智能

这是计算机应用的新领域。主要研究如何用计算机来“模仿”人的高级思维活动,使计算机具有“推理”和“学习”的功能。例如,计算机辅助诊断就是模拟医生看病,计算机可以开药方写假条;计算机还可以下棋、作曲、翻译,机器人和机械手可以完成人们难以完成的操作。人工智能是一门涉及到数学、心理学、生物学、语言学、逻辑学、哲学、经济学等学科的边缘学科,其应用前景十分广阔。

四、计算机的发展趋势

现代计算机正向着巨型机、微型机、多媒体、网络 and 智能模拟方向发展。

(1) 巨型机

巨型机是指运算速度在千万次以上、存储容量在千万位以上、性能非常高、价格非常昂贵的计算机。巨型机对科技进步、国防安全、工业发展起着重要的作用,它是一个国家实力的象征。

(2) 微型机

由于大规模集成电路技术的不断发展使得计算机的体积越来越小,性能越来越好,以此来满足各种应用的需求。目前微机正由台式型向膝上型、笔记本型、掌上型发展,而其性能、速度正在赶超小型、中型计算机,甚至达到大型计算机的水平。

(3) 多媒体计算机

多媒体计算机是指将文字、图形、图像、声音等多种媒体处理集于一身的计算机。应用多媒体技术是 90 年代计算机的时代特征,是计算机领域的又一次革命。多媒体技术包含视频、音频、支持多媒体的操作系统、支持多媒体的数据库,以及多媒体技术专用芯片等。这种计算机目前已广泛应用于通信、咨询服务、职业教育、声像编辑制作与游戏娱乐等多种领域。

(4) 计算机网络

计算机网络是指通过通信线路将分布在不同地理位置上的计算机系统联接为一体,按照一定的协议相互通信,共享资源。它是信息社会的重要支柱,是现代通信技术和计算机相结合的产物。

(5) 智能化计算机

智能化计算机不仅能通过推理得出结论,作出判断,而且还能理解人的语言。智能化计算机是 21 世纪信息产业的重要发展方向。因此世界各国都非常重视第五代、第六代计算机的研究,为 21 世纪人类大规模地进入智能信息社会作必要的准备。

五、计算机中所用几种数制的相互转换

计算机中只能应用二进制数,即由 0 和 1 字符构成的数字,如 1101011。而人习惯运用十进制数;在编写程序时,八进制数和十六进制数书写和转换又比较方便。鉴于上述几个原因,学习计算机的人应该掌握这几种进制之间的转换。

利用传统的公式可以进行计算转换:例如二进制和十进制之间的相互转换,可以用如下方式进行。

(1) 二进制数转换为十进制数,可以按权展开再进行相加

例: $(11001)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 25$

(2) 十进制数转换为二进制数, 整数部分可以用“除二取余”法, 余数做为二进制数位上的相应数; 小数部分可以用“乘二取整”法, 整数部分做为小数的二进制数位上的相应数。

其他进制之间的转换, 也可同样进行。

我们在此给大家介绍一种简便的方法。

首先, 请记住: 二进制是“逢二进一”。

先看下面这张表, 请仔细体会运算过程:

二进制数	十进制数	八进制	十六进制数	不断+1 操作后的注释
0	0	0	0	各位均为 0
1	1	1	1	二进制第 1 位上的 1 是十进制的 $2^0=1$
10	2	2	2	二进制第 2 位上的 1 是十进制的 $2^1=2$
11	3	3	3	1+2 就等于 3
100	4	4	4	二进制第 3 位上的 1 是十进制的 $2^2=4$
101	5	5	5	1+4 就等于 5
110	6	6	6	2+4 就等于 6
* 111	7	7	7	1+2+4 就等于 7
1000	8	10	8	二进制第 4 位上的 1 是十进制的 $2^3=8$
1001	9	11	9	1+8 就等于 9
1010	10	12	A	8+2 就等于 10
1011	11	13	B	8+2+1 就等于 11
1100	12	14	C	8+4 就等于 12
1101	13	15	D	8+4+1 就等于 13
1110	14	16	E	8+4+2 就等于 14
* * 1111	15	17	F	8+4+2+1 就等于 15
10000	16	100	10	二进制第 5 位上的 1 是十进制的 $2^4=16$

通过上述简单的计算过程, 我们可以得到如下结论:

(1) 二进制和十进制具有如下的对应关系:

二进制位权:	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8	2^9	2^{10}
对应十进制数:	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

二进制第一位的 1 对应的数是 2 的零次方, 也即十进制数是 1。再以后, 每位二进制数上的 1, 与之相对应的十进制数是什么, 非常容易写出来。方法是: 目前如果是二进制数第 N 位, 则第 $N+1$ 位的数值应是 2 的 N 次幂, 或者用第 N 位上的数值乘以 2, 即得到第 $N+1$ 位上的数值。

例如: 100000 上的 1, 对应十进制数是 2 的 5 次幂, 或者是 $16 \times 2 = 32$ 。

(2) 一个二进制数转换成十进制数, 只需二进制数上有 1 的相应十进制数相加即可完成。

例如: $10001001 = 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

$$=128+8+1=137$$

(3) 一个十进制数转换成二进制，可用暂且叫做“凑数法”的方法将一个十进制数转换成相应的二进制数。

具体转换方法如下：

① 找一个与该十进制数最接近或等于，但一定不大于该十进制数的 2^N 的数。

若 2^N 等于该十进制数，其相应的二进制数为 1，后面加 N 个零，即 $10\cdots 0$ （有 N 个 0），转换完成。

若 2^N 小于该十进制数，则会得到一个 2^N 对应的二进制数（1 后面加 N 个 0）和一个差值。

② 把差值当作一个新的十进制数，再重复①的换算，结果又会得到一个新的二进制数和一个新的差值，如此进行下去，直到差值为 0 或为 1 为止。

③ 最后把每次得到的二进制数相加，结果就是所求该十进制数对应的二进制数。

例 1：十进制数 $798 \rightarrow$ 二进制数？

数 798，最接近但又小于该数的 2^N 是 $2^9=512$ 2^9 对应的二进制数 1000000000

$$798-2^9=798-512=286$$

差 286，最接近但又小于该数的 2^N 是 $2^8=256$ 2^8 对应的二进制数 100000000

$$286-2^8=286-256=30$$

差 30，最接近但又小于该数的 2^N 是 $2^4=16$ 2^4 对应的二进制数 10000

$$30-2^4=30-16=14$$

差 14，最接近但又小于该数的 2^N 是 $2^3=8$ 2^3 对应的二进制数 1000

$$14-2^3=14-8=6$$

差 6，最接近但又小于该数的 2^N 是 $2^2=4$ 2^2 对应的二进制数 100

$$6-2^2=6-4=2$$

差 2，最接近但又小于该数的 2^N 是 $2^1=2$ 2^1 对应的二进制数 10

$$2-2^1=2-2=0$$

至此，转换全部完成。

该数可以写成如下算式： $798=512+256+16+8+4+2=2^9+2^8+2^4+2^3+2^2+2^1$

将右边的若干个二进制数相加，即得到转换结果，为 1100011110。

此方法熟练之后，不一定写下如此多的步数。

例 2：十进制数 $1589 \rightarrow$ 二进制数？

1589 可用凑数法写为： $1024+512+32+16+4+1=2^{10}+2^9+2^5+2^4+2^2+2^0$

1024 10000000000

512 1000000000

32 100000

16 10000

4 100

1 1

相加结果是：11000110101

上述方法比较方便，概念上也比较简单，并且不用进行乘除转换，不易出错。

(4) * 行表明了：三位二进制数可以准确表达一位八进制的数值特点，即八进制不允许出现八，逢八要进一。所以，可以利用这一特点进行转换。从最右边开始，向左三位二进制数一截断，转换成一位八进制数。

例：二进制数 1100011011→八进制数？

1, 100, 011, 011→八进制数是 1433

整数不够位时，左边补零。

八进制数转换成二进制数：574→二进制数？

574 → 101, 111, 100

注意：对每一位八进制数，再进行转换时，要写够三位二进制。

(5) * 行表明了：四位二进制数可以准确表达一位十六进制的数值特点，即十六进制不允许出现十六，逢十六要进一。所以，可以利用这一特点进行转换。从最右边开始，向左四位二进制数一截断，转换成一位十六进制数。另外，在十六进制数中，到 9 以后用 A, B, C, D, E 和 F 分别继续写下去，以免和十进制数混淆。

例：二进制数 1100011011→十六进制数？

11, 0001, 1011→十六进制数是 31B

同样，整数不够位时，左边补零。

十六进制数转换成二进制：A3C→二进制数？

A3C → 1010, 0011, 1100

注意：对每一位十六进制数，再进行转换时，要写够四位二进制。

总结如下：

(1) 关键记住下列若干个数：

1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, …后一个数等于前一个数乘以 2，这样的数要多少位，可以写出多少位。

(2) 应用上面所介绍的简便方法进行二进制数↔十进制数的转换。

(3) 对二进制数从低位到高位，用三位一划转换成八进制数；相反，一位八进制数可以方便地转换为三位二进制数。

(4) 对二进制数从低位到高位，用四位一划转换成十六进制数；相反，一位十六进制数也可以方便地转换为四位二进制数。

(5) 若遇到八↔十、八↔十六、十↔十六这样的转换，先将其转换成二进制数，再进行后面的转换。

(6) 在数字串后面加 B 表示二进制数，加 O 表示八进制数，加 D 表示十进制数，加 H 表示十六进制数。

六、计算机系统的组成

一个完整的计算机系统是由硬件系统和软件系统组成的。

1. 硬件系统

硬件系统（硬设备）是指构成计算机的任何机械的、磁性的、电子的装置和部件，即具体的实际存在的物理设备。它由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备这五

个基本部分组成。也被称为冯·诺依曼型的计算机基本结构。

运算器、控制器、存储器（内存储器）是计算机对信息加工处理的主要部分，通常把它们称为“主机”。运算器、控制器是信息加工处理的中心部件，通常又叫它“中央处理单元（CPU）”。

（1）运算器的主要功能是在控制器的控制之下，直接完成各种算术运算、逻辑运算。

（2）控制器是机器的指挥控制中心。主要功能是通过向机器的各个部分发出控制信号，而达到使整个机器主动地、协调地、有条不紊地进行工作的目的。

控制器是根据人们事先编好的程序来进行工作的，计算机先做什么，后又做什么，如何处理可能遇到的情况，都由程序来规定，人们把事先考虑好的意图表达在程序中，而控制器则按程序来指挥机器工作。

中央处理单元（CPU）有如下几项需掌握：

* CPU 的基本组成：运算器和控制器

* CPU 的型号：80286，80386，80486，Pentium 等

* CPU 的速度（主频）：75M、100M、133M 等

（3）存储器主要功能是存放二进制信息（包括数据、程序、结果），并且根据需要将二进制信息存入（写入）和取出来（读出）。

由于存储器的容量和速度直接影响到计算机的功能和运算速度，且价格、容量和速度又相互矛盾、相互制约。因此，将存储器分为内存和外存两级存储装置。

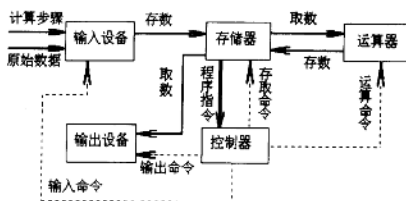
主（内）存储器速度快、容量小、价格高。由只读存储器（ROM）和随机存储器（RAM）组成。

辅（外）存储器速度慢、容量大、价格低。由软盘、硬盘、光盘（海量存储器）组成。

（4）输入设备主要功能是输入信息和程序。

（5）输出设备主要功能是输出处理结果。

CPU 和存储器，构成了计算机的主机，再加上输入、输出外部设备，从而构成了完整的计算机硬件系统。下图为计算机硬件系统组成框图。



计算机硬件系统组成框图

注：图中实线为数据流，虚线为信号流

2. 软件系统

软件系统是看不见、摸不着、但能指挥计算机运行的各种程序的集合。软件系统按其功能可分为系统软件和应用软件两大类。

(1) 系统软件

系统软件是指用于管理计算机的各种程序、各种资料，以及便于用户使用计算机所需的软件。如操作系统、数据库系统、语言翻译系统、服务性程序等。

(2) 应用软件

应用软件是指为了解决某些具体问题而特别编写的各种程序。这类软件又包括：

①专用软件：专为解决某一特定问题而编写的软件。

②通用软件：具有普通通用性的软件。

应用软件有：档案管理程序、仓库管理系统、计算机辅助教学系统（CAI）等等。

在所有的软件中操作系统是最重要一个软件。它是直接建立在计算机硬件基础上的第一层软件，用户通过操作系统使用计算机。不同的计算机可能有不同的操作系统，同一台计算机也可以使用不同的操作系统，同一个操作系统还有不同的版本。目前常用的操作系统有 PC-DOS、MS-DOS、WINDOWS 以及以此为基础的汉字操作系统如 WM-DOS、SPDOS、UCDOS 等。

3. 程序设计语言及语言处理程序

(1) 程序设计语言

为了使计算机解决某一实际问题而编写的程序叫程序设计语言，也叫计算机语言。程序设计语言分为以下三种类型：机器语言、汇编语言、高级语言。

①机器语言

机器语言是用二进制数按一定的语法规则表示编写的机器指令（机器指令是计算机能够识别的、接受的、由 0 和 1 组成的数字代码），是计算机能够理解、直接执行的语言，它是计算机语言的第一代语言。

②汇编语言

汇编语言是面向机器的低级程序设计语言，它是一种把机器语言符号化的语言，它由基本字符集、语句、标号按照一定的使用规则所组成。是计算机语言的第二代语言。

③高级语言

高级语言是一种接近人类的逻辑思维及表达习惯的程序设计语言，是独立于机器的语言。程序中所用的运算符及运算公式，都与人类的自然语言和数学式子比较接近，是计算机语言的第三代语言。

源程序：源程序是用高级语言或汇编语言编写的程序。在计算机上完成源程序的编写工作即为编辑程序。源程序是计算机不能识别和执行的程序，它必须经过“翻译”才能被计算机所识别和执行。

目标程序：目标程序是源程序经过“翻译”得到的机器语言程序。

(2) 语言处理程序（语言翻译系统）

把源程序“翻译”成机器语言的程序就叫计算机的语言处理程序。它属计算的系统