

高等职业技术电子信息类专业教材

计算机基础知识 与操作

袁晓 林志英 张莹莹 武家骥 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

高等职业技术电子信息类专业教材

计算机基础知识与操作

袁 玫 林志英 张莹莹 武家骥 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书内容包括五部分。1. 计算机基础知识：介绍计算机的基本概念、常用软件的使用、DOS系统的有关概念和命令以及磁盘管理方法等；2. Windows 95 的使用：介绍 Windows 95 的基本操作，使用 Windows 95 管理磁盘文件和目录，使用桌面工具，调整系统的参数等；3. MS Word 的使用：讲述 Word 的基本编辑操作，排版技术，制作报表和统计图以及文档操作等；4. 网络和 Internet：讲述计算机的基本概念，Internet 的基本操作等；5. 综合实训：提供上述四个部分的上机练习和训练指导。

本书可作高等学校计算机基础类课程的教材，也可作各类计算机自学人员的入门指导教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机基础知识与操作/袁玫等编著. - 北京：电子工业出版社，1998.8

高等职业技术电子信息类专业教材

ISBN 7-5053-4746-2

I. 计… II. 袁… III. 电子计算机-高等教育：技术教育-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 18086 号

丛 书 名：高等职业技术电子信息类专业教材

书 名：计算机基础知识与操作

编 著 者：袁玫 林志英·张莹莹 武家骥

责任编辑：刘文杰

印 刷 者：京安达明印刷厂

出版发行：电子工业出版社出版、发行

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 发行部电话 68214070

URL: <http://www.phei.com.cn>

经 销：各地新华书店经销

开 本：787×1092mm 1/16 印张：18.75 字数：480 千字

版 次：1998 年 9 月第 1 版 1998 年 9 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 7-5053-4746-2
G·385

定 价：23.00 元

凡购买电子工业出版社的图书，如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责调换
版权所有·翻印必究

出版说明

高等职业技术教育是现代教育的重要组成部分。近几年随着社会经济和科学技术的发展,已从客观上提出了发展高等职业技术教育的要求。高等职业技术教育在经历了认识定位和模式创新的阶段之后,开始进入课程建构和教材编写的新阶段。

在教育部职教司教材处的直接领导和电子工业出版社的积极组织下,三所积极发展高等职业技术教育的学校——北京联合大学、上海第二工业大学和深圳职业技术学院组建了教材编写领导小组。

三校教材编写领导小组经过多次研讨,认为目前没有能满足高等职业技术教育需要的现行教材,编写符合高等职业技术教育特点的教材已迫在眉睫。三校对电子信息类专业人才培养目标、职业定位以及电子信息类的内涵等问题达成共识,并将电子信息类教材作为首批开发的选题。

我们组织编写这套教材的原则是:充分探索高等职业教学特点,力图构筑以掌握基本概念、强化实际应用为重点,以获得职业技术所需的最基本、最适用的理论知识,以利于培养学生专业实践的适应能力和应变能力的新课程体系。

编写高等职业技术教育的教材是一个新课题,经验尚不足,希望全国电子信息类高职院校师生积极提出批评建议,共同探索我国高等职业技术教育的特点和路子,不断提高教材的质量,最终形成电子信息类专业配套的高质量教材。

三校教材编写领导小组

1998年4月

三校教材编写领导小组

组长：牛梦成

组员：高 林 姚家伦 沈耀泉 吴金生

贡文清 朱懿心 戴士弘

前 言

计算机技术的飞速发展,极大的改变了人们的经济活动、社会生活和工作方式。在当今信息化社会中,掌握计算机的基础知识及操作技能是工作、生活于现代社会的人们所必须具备的基本素质。本书以当前流行的软件环境为背景,介绍计算机的基本使用方法,包括计算机的一般与操作(DOS、Windows 95)、常用文字处理软件 Word 的使用,以及利用 Internet Explore 使用 Internet 的方法。

本书的读者对象

这本书面向高等学校各专业的学生,作为计算机基础类课程的教材;同时面向渴望掌握计算机使用的自学者,作为计算机应用的入门指导。本书的目的是引导读者从零开始学习、了解计算机,并通过大量的练习,掌握计算机的基本操作方法。

本书的内容与编排

本书包括五个部分:

1. 计算机的基础知识(第1~4章)

介绍计算机的基本概念,常用软件的使用,DOS系统的有关概念和命令以及磁盘管理方法。

2. Windows 95 的使用(第5~9章)

介绍 Windows 95 的基本操作,使用 Windows 95 管理磁盘文件和目录,使用桌面工具,调整系统的参数等。

3. MS Word 的使用(第10~14章)

MS Word 的基本编辑操作、基本排版技术,制做报表和统计图等。

4. 网络和 Internet(第15~16章)

计算机网络的基本概念,Internet 的基本操作

5. 综合实训

提供上述四个部分的上机练习、训练指导。

使用建议

本书可提供给不同读者使用。做为大、专院校的教材,可根据专业、使用要求及学时计划选择有关内容。文科各专业不必介绍磁盘分区等内容。一般的自学读者可根据需要先学习计算机的基础知识,然后学习 Windows 95、MS Word 和 Internet 技术;若需对硬盘进行管理,或涉及到批处理及系统配置的问题时,再查阅第三、四章的内容。

本书第1至4章由林志英编写,第5至9章由袁玫编写,第10至14章由张莹莹编写,第15、16章由武家骥编写,第17章由四人共同完成。全书由袁玫统稿。

高林教授在本书的内容选择、编排方式等方面提出了许多意见和建议。陈强教授给予本书许多帮助。在成书过程中,李红豫、刘劲松等同志做了许多工作。在此一并表示感谢。

水平有限,疏漏难免,敬请批评。

作 者

1998.5

第一篇 计算机基础知识

第 1 章 计算机推动了人类社会的进步

1.1 学习目标

本章主要介绍计算机基本知识,使我们对计算机有初步了解,以便今后深入学习计算机其他知识。

本章学习的主要内容:

1. 计算机对人类文明的影响;
2. 计算机的主要应用;
3. 计算机系统的组成;
4. 硬件和软件的概念;
5. 常用术语;
6. 数制的概念。

1.2 计算机对人类文明的影响

1.2.1 计算机的发展史

从 1946 年第一台用电子管制造的通用电子数字计算机诞生到现在不过短短的 50 多年,其间经历了电子管、晶体管、集成电路和超大规模集成电路等不同的发展阶段。它的作用也从最初帮助人们提高运算速度、解决某些军事需求,发展到如今直接影响我们的工作和生活。特别是近十年,计算机的发展超过了过去四十年,我们已经进入了一个信息时代。可以毫不夸张地说,计算机对人类文明产生了巨大的影响。

计算机正在改变着我们的工作和生活。每天早晨打开办公桌上的计算机,可以看到当日活动日程安排、工作进度等等。打开电子信箱看看是否有重要信件需要处理。如果有一个传真文件需要发送到数十个或数百个部门,只要这些部门都连在网络上,那么只需点几下鼠标,一切都很容易地完成了,无需数百次拨电话的麻烦,也不必考虑传真电话是否占线。

出差旅行,我们不必再担心携带大量现金的麻烦,火车、飞机的计算机订票系统,使我们打个电话就能办妥多个城市的连程机票、车票。

对许许多多的望子成龙的家庭来说,计算机能帮助孩子学习数理化,开阔思路,进入更广阔的领域。

1.2.2 计算机的应用领域

1. 计算机在科学计算方面的应用

科学计算一直是计算机最重要的应用领域之一。在天文学、空气动力学、核物理学等领域中,都需要依靠计算机进行复杂、大量的计算。目前计算机更广泛应用于航空、航天及军事技术等尖端工程方面的设计。由于某些工作有很强的时间性,只靠人力是很难完成的,如天气预报。预报 24 小时的天气,需求解气象方程来预测天气变化,但是,这项工作计算量大,用电动计算机需要几个星期的时间,由于时间滞后,根本谈不上预报。用一般的中、小型计算机只需几分钟就能得到 10 天的准确预报数据。

2. 计算机在信息处理方面的应用

这里所说的信息包括文字、数字、声音、图像。信息处理是目前计算机的最广泛的应用领域。计算机早期主要应用于数值计算,后来逐步发展到非数值数据的处理,拓宽了计算机的应用领域。计算机在信息处理方面的应用主要是事务处理,如金融管理、财务管理、工资管理、人事管理和学籍管理等日常事务的数据处理工作。利用计算机存储量大、处理速度快的特点,可以大大缩短日常事务的处理时间,提高工作效率。事务处理主要应用于邮电、通讯、银行、仓库、工厂和学校等日常事务处理非常繁重的单位。过去,要查找某个学生的信息,需要在全校学生的档案柜中翻来翻去,既费时间、效率也低。现在,只需输入这个学生的简单信息如姓名或班号,按一下回车键或轻轻一点鼠标,符合条件的所有信息都被检索出来了。

3. 计算机在自动控制方面的应用

计算机已广泛应用于生产中的自动控制,如钢铁厂从送进矿石原料,到生产出合格钢材的整个生产过程全部由计算机实现自动控制。除了进行实时控制外,计算机还能及时发现事故,起到预报的作用。在许多国家的煤炭生产中,矿工已经不再进入地下,开采和作业全部由计算机控制,减少了因煤矿塌陷造成的人员伤亡,并且降低了生产成本。

4. 计算机在人工智能方面的应用

人工智能(Artificial Intelligence 简称 AI)是指用计算机模拟人的智能。人的智能包括视觉、听觉、行走和大脑指挥等方面。主要包括以下几个方面的内容:计算机推理(如下棋和游戏)、机器人、智能检索、专家系统、机器翻译和自然语言处理(如语音识别)等等。近年来,人工智能应用方面的研究得到迅猛的发展。在计算机推理、语音识别等方面都取得了很大进步。1997 年,由 IBM 公司研制的计算机“深蓝”战胜了国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫。

5. 计算机辅助系统方面的应用

计算机辅助系统包括计算机辅助设计(CAD - Computer Aided Design)、计算机辅助制造(CAM - Computer Aided Manufacturing)、计算机集成制造(CIM - Computer Integrated Manufacturing)和计算机辅助教学(CAI - Computer Aided Instruction)。

计算机辅助设计适用于精度要求较高或不能用手工设计和绘制的图形,如超大规模集成电路版图、飞机、汽车和造船工业中的外形设计和结构设计等等。CAD 还广泛应用于建筑业、商业广告、动画片的设计,纺织工业中的图案设计、服装的排料剪裁等。

计算机集成制造是将设计、制造和生产管理连成一体,是一种新型的生产模式。

计算机辅助教学是利用计算机来进行学习、考核、测试考试成绩等等。在计算机辅助教学软件中采用了大量的图形、声音等处理手段,图文并茂,增强了学习的主动性,大大提高了学习的兴趣。

6. 计算机在办公自动化(OA - Office Automation)方面的应用

OA 是 70 年代中期发展起来的综合技术,是计算机、通信与自动化技术相结合的产物。OA 从最初的文件修改、打印发展到电视会议、网上会议及通过电子邮件、Internet/Intranet 等

技术浏览信息、了解市场,帮助企业进行商业决策。未来的办公室将不是在写字楼,而是在家中。

随着科学技术的迅速发展,计算机正在使我们的生活起着翻天覆地的变化,它将更广泛地应用于社会的各个角落。

1.3 计算机系统

1.3.1 计算机系统的组成

计算机系统由两大部分组成,即计算机的硬件和软件。硬件(Hardware)是指组成计算机的所有看得见、摸得着的装置。如 CPU 芯片、键盘、硬盘驱动器、软盘驱动器、显示器、打印机等,均是由电子元器件组成。从 40 年代到现代,硬件的发展已经历了许多不同的时代,性能大大提高。

从硬件规模上,计算机可以分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机。但是由于硬件技术的飞速发展,不同时期的机型不能相提并论。80 年代初的小型机的处理能力还不如现在的微型计算机。

1. 计算机的硬件组成

计算机的硬件一般由存储器、运算器、控制器、输入设备和输出设备五大部分组成。如图 1-1 所示;存储器、运算器、控制器合在一起称为计算机的主机。输入设备和输出设备统称为外部设备(简称外设)。

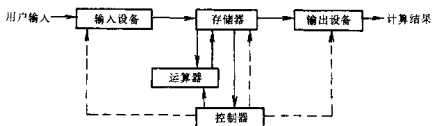


图 1-1 电子计算机结构示意图

(1) 存储器(Memory) 存储器是用来保存程序和数据的。存储器又分为主存储器和外存储器两部分。主存储器又称内存,简称内存。内存又分为两类,一种是随机存取存储器 RAM(Random Access Memory)。另一种是只读存储器 ROM(Read-Only Memory)。RAM 和 ROM 不同。RAM 中的信息既可以读出,也可以向 RAM 中写入信息。RAM 是短期存储器,只要关闭计算机的电源, RAM 中的信息将全部丢失。ROM 是长期存储,信息不会因为计算机关闭电源而丢失。ROM 中的信息只能读出不能写入,即“只读存储器”。ROM 一般用于存放系统专用的程序和数据。外存储器用来扩充存储器容量和存放“暂时不用”的程序和数据。外存储器的容量远大于内存容量。但它存取信息的速度要比内存慢许多。常用的外存储器有磁带、磁盘、光盘。

(2) 控制器 控制器是计算机的神经中枢和指挥中心。它按照程序指挥计算机完成一定的功能。根据用户通过程序下达的加工处理指令,按时间的先后顺序,负责向其它各部件发出控制信号,并保证各部件协调一致地工作。它主要由指令寄存器、译码器、程序计数器、操作控制器等组成。

(3) 运算器 它是对信息进行加工和处理的主要部件。它能完成算术与逻辑运算。运算

器是由加法器(Adder)和补码器(Complement)等组成。运算器和控制器一起称为 CPU (Central Processing Unit)即中央处理器。

(4) 输入设备 输入设备与输出设备建立了人与计算机间的联系。输入设备的作用是把程序和数据信息转换成计算机中的电信号,存入计算机中。常用的输入设备有键盘、鼠标、光笔等。

(5) 输出设备 输出设备是将计算机内部需要输出的信息以文字、数据、图形等人们能够识别的方式显示或打印出来。常用的输出设备有显示器和打印机。

2. 计算机软件

各种程序及其文档统称为软件。它和硬件不同,软件是看不见、摸不着的,但它又是计算机系统中非常重要的部分。人们通过软件控制计算机各种部件和设备的运行。

硬件和软件是相互依赖和相互支持的。人们常把没有任何软件支撑的计算机称为“裸机”,这样的计算机是没有任何用处的。硬件是软件运行的物质基础。没有硬件,软件失去赖以支撑和运行的环境,同样没有一点用处。所以,硬件和软件二者缺一不可。

软件一般分为系统软件和应用软件两大类。

系统软件中包括操作系统和语言处理程序。

(1) 操作系统

操作系统是使计算机能够运行的基本程序,操作系统是其他各种软件与硬件设备之间的界面与支撑。操作系统管理和控制所有的硬件设备。它控制 CPU 运行,管理存储器的使用,对输入、输入输出设备合理地进行分配,使其充分有效地工作。操作系统通常具有进程管理、存储管理、设备管理、文件管理、作业管理的功能。操作系统是直接控制和管理计算机软、硬件资源的的最基本的程序,它的作用是充分、有效地利用这些资源,发挥其作用,增强计算机的处理能力。

(2) 计算机程序设计语言

计算机程序设计语言是人与计算机进行信息交换的工具。随着计算机技术的发展,计算机程序设计语言也在不断地发展,形成了功能、特点不同的各种程序设计语言。

机器语言 机器语言是用二进制代码指令表达的计算机程序设计语言,又称机器码。指令就是指挥计算机完成特定操作的命令。一台计算机所能执行的全部指令,称为这台计算机的指令系统。不同的计算机有不同的指令系统。机器语言能够直接指挥计算机硬件工作。由于机器语言是由二进制代码组成,不同计算机的指令系统也不同,所以机器语言只能为特定的计算机所识别。机器语言所采用的二进制代码能直接为计算机接受,所以程序执行的效率高。但由于机器语言的编写和阅读都非常困难。于是产生了用与机器语言相对应的符号来编写的语言,称为汇编语言。也称为符号语言。

汇编语言 汇编语言比高级语言更接近机器语言,汇编语言也只能为特定的机器所认识,所以汇编语言和机器语言一样,都是面向机器的语言。汇编语言与机器语言的指令是一一对一的关系,汇编语言的每一个执行语句对应一条机器语言指令,反之亦然。汇编语言执行速度快,占用内存小,用它编制的程序运行效率比较高。所以经常用来编写系统软件、实时控制程序和外部设备或端口数据输入输出的程序。

汇编语言的源程序必须由翻译程序翻译成代码程序(机器语言程序)才储在机器中执行。这个代码程序称为相应源程序的目标程序。其转换过程如图 1-2 所示。

用汇编语言编写程序需要了解 CPU 结构,所以编写的难度较大,维护较为困难。

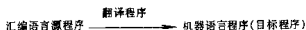


图 1-2 汇编语言转换为机器语言的过程

高级语言 由于机器语言和汇编语言依赖于具体的机器,都是面向机器的语言,被称为低级语言。用它们编制程序工作量大,无通用性。为了程序设计语言独立于机器,人们研究出了与具体的计算机指令系统无关的计算机语言,称为高级语言。目前国际上使用的高级语言有上百种。比较常用的有几十种,如 FORTRAN、PASCAL、COBOL、PROLOG、C、BASIC。这些语言的特点不同,分别适用于不同的领域。

用高级语言编写的程序不能直接在机器上运行,必须将它翻译成计算机能够识别的指令,即机器语言。完成这种翻译工作的程序称为翻译程序。翻译程序分为编译程序和解释程序两类。

编译程序的功能是把高级语言所编写的源程序翻译为称作目标程序的机器语言程序。编译程序的执行过程如图 1-3 所示。

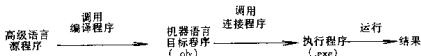


图 1-3 编译过程

解释程序的功能是将用高级语言编写的程序逐句分析并立即执行。解释程序与编译程序的处理完全不同,编译程序是将整个程序先翻译成机器语言形式的目标程序,然后再执行。解释程序是按语句的顺序逐句进行分析翻译,解释一句,执行一句,不保存解释后的机器代码,下次运行此程序时还要重新解释执行。它的执行过程如图 1-4 所示。

(3) 应用软件

应用软件的定义有多种,我们这里的应用软件是指用户为了解决某些具体问题而开发的各种应用程序和广泛使用的软件包。例如:为解决具



图 1-4 解释过程

体问题开发的财务管理程序和人事管理程序等,广泛使用的应用软件如:文字处理方面的 WPS、Word 等,数据库管理方面的有:Oracle、Sybase、Foxbase、Foxpro 和 Informix 等。

3. 计算机系统的组成

一个完整的计算机系统的组成可以用图 1-5 描述。

1.3.2 常用术语

1. 数据单位

位(bit),也叫比特,是计算机中最小的数据单位,是用 0 或 1 表示的一个二进制数值。

字节(byte),是计算机中基本的处理单位。一个字节由 8 个二进制位构成。它能表示从 00000000 到 11111111 的 256 种不同的状态。

字(word),一个字由一个或多个字节构成,不同的计算机其字规定不同。

计算机处理的信息量越来越大,人们采用了更大的单位:

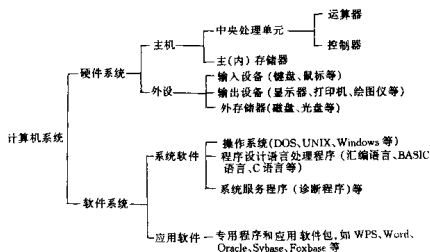


图 1-5 计算机系统的基本组成

千字节(KiloBytes, 记作 KB 或 K), 由于计算机是采用二进制来存储的, 所以将 2^{10} 即 1024 个字节称为 1K 字节, $1\text{KB} = 1024\text{Bytes}$ 。

兆字节(MegaBytes, 记作 MB 或 M), 将 2^{20} 个字节即 1,048,576 个字节, 记为 1MB, $1\text{MB} = 1024\text{KB}$ 。

千兆字节(GigaBytes, 记作 GB)。将 2^{30} 个字节即 1,073,741,824 个字节, 记为 1GB, $1\text{GB} = 1024\text{MB}$ 。

2. 运算速度 运算速度取决于指令的执行时间。它有多种计算方法, 通常用每秒钟执行多少条指令来表示。单位是次/秒。

3. 内存容量 内存储器(主存储器)中存储信息的总容量, 它以字节为单位。80386 微机的内存容量为 4MB, 各类 Pentium 机的内存容量一般为 8M, 16MB, 32MB 等等。

4. 主频 主频是指计算机的时钟频率。主频越高, 计算机的运算速度就越快。主频的单位是兆赫兹(MHZ)。80386 的主频从 33MHZ 到 40MHZ, 80486 的主频从 33MHZ 到 100MHZ, 各类 Pentium 机的主频从 60MHZ 到 Pentium II 的 333MHZ。

5. 字长 字长是指计算机能够直接处理的二进制数据的位数。字长越长, 计算机的运算精度越高。字长是计算机的一个重要的性能指标。

1.4 数制的概念

1.4.1 十进制数

十进制数用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 十个数字表示。十进制数的特点是逢十进一。一个十进制数 5067 可以用如下数学式表示:

$$5067 = 5 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 7 \times 10^0$$

一个 n 位十进制数 $a_1 a_2 a_3 \cdots a_n$, 可以表示为:

$$a_1 \times 10^{n-1} + a_2 \times 10^{n-2} + \cdots + a_n \times 10^0$$

这里的 $10^{n-1}, 10^{n-2}, \cdots, 10^0$ 称为该位上的权。

相邻两位中高位权与低位权之比称为基数。所以十进制数的基数为 10。

1.4.2 二进制数

基数为 2 的计数制称为二进制。二进制数用 0、1 两个数字表示。二进制数的特点是逢二进一。

一个 n 位二进制数 $a_1 a_2 a_3 \cdots a_n$ ，可以表示为：

$$N = (a_1 a_2 a_3 \cdots a_n)_2$$

N 为这个二进制数所代表的十进制数的值。把二进制数按权展开再求和所得到的值即为这个二进制数代表的十进制数的值。

$$N = a_1 \times 2^{n-1} + a_2 \times 2^{n-2} + a_3 \times 2^{n-3} + \cdots + a_n \times 2^0$$

例如：一个二进制数 11011 可按权展开为：

$$(11011)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = (27)_{10}$$

二进制数 11011 代表的十进制数为 27。

二进制数的运算规则为：

1. 加法

$$\begin{aligned} 0 + 0 &= 0 \\ 0 + 1 &= 1 \\ 1 + 0 &= 1 \\ 1 + 1 &= 0 \text{ (有进位)} \end{aligned}$$

2. 减法

$$\begin{aligned} 0 - 0 &= 0 \\ 0 - 1 &= 1 \text{ (有借位)} \\ 1 - 0 &= 1 \\ 1 - 1 &= 0 \end{aligned}$$

3. 乘法

$$\begin{aligned} 0 \times 0 &= 0 \\ 0 \times 1 &= 0 \\ 1 \times 0 &= 0 \\ 1 \times 1 &= 1 \end{aligned}$$

4. 除法

$$\begin{aligned} 0 \div 1 &= 0 \\ 1 \div 1 &= 1 \end{aligned}$$

与十进制数的数学式相比，二进制数的基数为 2，二进制数的权值变化为 $2^{n-1}, 2^{n-2}, 2^{n-3}, \cdots$

..... 2^0 。

1.4.3 八进制数

基数为 8 的计数制称为八进制。八进制数用 0、1、2、3、4、5、6、7 八个数字表示。八进制数的特点是逢八进一。一个 n 位八进制数 $a_1a_2a_3\cdots a_n$ ，可以表示为：

$$N = (a_1a_2a_3\cdots a_n)_8$$

N 为这个八进制数所代表的十进制数的值。把八进制数按权展开求和所得到的值即为这个八进制数代表的十进制数的值。

$$N = a_1 \times 8^{n-1} + a_2 \times 8^{n-2} + a_3 \times 8^{n-3} + \cdots + a_n \times 8^0$$

例如：一个八进制数 127 可按权展开为：

$$(127)_8 = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 7 \times 8^0 = (87)_{10}$$

八进制数 127 代表的十进制数为 87。

八进制数的权值变化为 8^{n-1} 、 8^{n-2} 、 8^{n-3} 、..... 8^0 。

1.4.4 十六进制数

基数为 16 的计数制称为十六进制。十六进制数用 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 和 A、B、C、D、E、F(大小写字母均可)表示。其中，A、B、C、D、E、F 分别表示十进制数 10、11、12、13、14、15。十六进制数的特点是逢十六进一。一个 n 位十六进制数 $a_1a_2a_3\cdots a_n$ ，可以表示为：

$$N = (a_1a_2a_3\cdots a_n)_{16}$$

N 为这个十六进制数所代表的十进制数的值。把十六进制数按权展开求和所得到的值即为这个十六进制数代表的十进制的值。

$$N = a_1 \times 16^{n-1} + a_2 \times 16^{n-2} + a_3 \times 16^{n-3} + \cdots + a_n \times 16^0$$

例如：一个十六进制数 A2F 可按权展开为：

$$(A2F)_{16} = A \times 16^2 + 2 \times 16^1 + F \times 16^0 = 10 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = (2607)_{10}$$

十六进制数 A2F 代表的十进制数为 2607。

十六进制数的权值变化为 16^{n-1} 、 16^{n-2} 、 16^{n-3} 、..... 16^0 。

二进制数与八进制数、十进制数、十六进制数之间的对应关系如表 1-1 所示。

表 1-1 二进制数与八进制数、十进制数、十六进制数之间的对应关系

十进制数	二进制数	八进制数	十六进制数	十进制数	二进制数	八进制数	十六进制数
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

续表

十进制数	二进制数	八进制数	十六进制数	十进制数	二进制数	八进制数	十六进制数
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				

1.4.5 各种数制间的相互转换

1. 十进制数转换为非十进制数

十进制数转换为非十进制数的常用方法是除基数取余。

(1) 十进制数转换为二进制数

把十进制数进行除 2 取余的运算, 所得的第一个余数作为二进制数的最低位, 不断地进行除 2 取余, 直到商为 0 止。最后一个余数作为二进制数的最高位

例如: 把 18 转换为二进制数, 可以用以下方法:

十进制数	余数	
2 18	0	↑ 第一个余数为二进制数的最低位
2 9	1	
2 4	0	
2 2	0	
2 1	1	
0		最后一个余数为二进制数的最高位

$$\text{十进制数}(18)_{10} = (10010)_2$$

(2) 十进制数转换为八进制数

十进制数转换为八进制数的方法与十进制数转换为二进制数的方法类似。

例如: 把 207 转换为八进制数, 可以用以下方法:

十进制数	余数	
8 207	7	↑ 第一个余数为八进制数的最低位
8 25	1	
8 3	3	
0		最后一个余数为八进制数的最高位

$$\text{十进制数}(207)_{10} = (317)_8$$

(3) 十进制数转换为十六进制数

十进制数转换为十六进制数的方法同十进制数转换为二进制数的方法类似。

例如：把 1023 转换为十六进制数，可以用以下方法：

十进制数	余数	
16 1023	15	↑ 第一个余数为十六进制数的最低位
16 63	15	↓
16 3	3	↓ 最后一个余数为十六进制数的最高位
0		

$$\text{十进制数}(1023)_{10} = (3FF)_{16}$$

2. 二进制数与八进制数、十六进制数间的转换

(1) 二进制数转换为八进制数

要用八进制数来表示二进制数的方法很简单，将二进制数从最右边的低位到高位每三位组成一组，最后不足三位的前面补 0，然后每三位二进制数用一个八进制数来表示即可转换为八进制数。

例如：将二进制数 10101010011 转换成八进制数：

$$\begin{array}{cccc} 010 & 101 & 010 & 011 \\ 2 & 5 & 2 & 3 \end{array}$$

$$(10101010011)_2 = (2523)_8$$

(2) 八进制数转换为二进制数

将八进制数转换成二进制数的方法是，将每一位八进制数用三位二进制数表示即可得到相应的二进制数。

例如：将八进制数 3274 转换成二进制数：

$$\begin{array}{cccc} 3 & 2 & 7 & 4 \\ 011 & 010 & 111 & 100 \end{array}$$

$$(3274)_8 = (11010111100)_2$$

(3) 二进制数转换为十六进制数

二进制数转换为十六进制数的方法是：将二进制数从最右边的低位到高位每四位分成一组，最后不足四位的前面补 0，然后每四位二进制数用一个十六进制数来表示即可得到相应的十六进制数。

例如：将二进制数 10111010010011 转换成十六进制数：

$$\begin{array}{cccc} 0010 & 1110 & 1001 & 0011 \\ 2 & 14 & 9 & 3 \end{array}$$

$$(10111010010011)_2 = (2E93)_{16}$$

(4) 十六进制数转换为二进制数

将十六进制数转换成二进制数的方法是，将每一位十六进制数用四位二进制数表示即可得到相应的二进制数。

例如：将十六进制数 4C3F 转换成二进制数：

$$\begin{array}{cccc} 4 & C & 3 & F \\ 0100 & 1100 & 0011 & 1111 \end{array}$$

$$(4C3F)_{16} = (0100110000111111)_2$$

由以上例题可见,从二进制数很容易直接写成八进制数或十六进制数,比起用十进制数表示要方便得多。

练习与思考

1. 计算机系统由哪几部分组成?
2. ROM 和 RAM 的区别是什么?
3. 什么叫计算机硬件? 什么叫计算机软件? 为什么说计算机硬件系统和软件系统的关系是相互支持的?
4. 计算机主要应用在哪些方面? 举例说出计算机对人类有哪些重要影响。
5. 将十进制数 79 分别转换为二进制数、八进制数和十六进制数。
6. 微型计算机在工作中,突然电源中断,则计算机中()将全部消失。
A. ROM 和 RAM 中的信息 B. ROM 中的信息
C. RAM 中的信息 D. 磁盘中的信息
7. 把高级语言编写的源程序变为目标程序,要经过()。
A. 汇编 B. 解释 C. 编译 D. 编辑
8. 在计算机中,一个字节由()个二进制位组成。
A. 2 B. 16 C. 8 D. 4
9. 在计算机中,1KB 等于()。
A. 1000 个字节 B. 1024 个字节
C. 1000 个二进制位 D. 1024 个二进制位。