

■ 高 等 学 校 教 材

大学计算机基础

DAXUE JISUANJI JICHU

秦光洁 武雅丽 张焱华 等 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

高等学校教材

大学计算机基础

秦光洁 武雅丽 张焰华 等 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机基础 / 秦光洁, 武雅丽, 张焱华等编著. —北京: 人民邮电出版社, 2004.9
(高等学校教材)

ISBN 7-115-12505-8

I. 大... II. ①秦... ②武... ③张... III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 078063 号

内 容 提 要

本书是根据教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会新公布的《大学计算机基础》教学大纲的基本要求编写的, 目的是适应高等学校非计算机专业非零起点的计算机公共基础课教学任务。

全书分为五篇, 包括基础篇、操作系统篇、Office 篇、网络篇及软件开发与信息处理技术篇。主要内容包括计算机概述、计算机中的数据与编码、计算机系统的组成与工作原理、计算机基本操作、多媒体技术及应用、计算机病毒与信息安全、操作系统概述、Windows XP、Word 2002、Excel 2002、PowerPoint 2002、计算机网络基础、Internet、网络信息发布技术、简单网页制作、程序设计基础、软件工程基础、数据库基本原理、Access 2002 初步等共 19 章。

本书涵盖了高等学校非计算机专业计算机公共基础课的基本教学内容, 既可作为高等学校该类课程的教材, 也可作为各类计算机考试培训教材, 还可供不同层次的学习者自学。

高等学校教材

大学计算机基础

-
- ◆ 编 著 秦光洁 武雅丽 张焱华 等
责任编辑 潘春燕
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
读者热线 010-67129259
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 21.25
字数: 519 千字 2004 年 9 月第 1 版
印数: 1-7 000 册 2004 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-12505-8/TP · 4121

定价: 28.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010)67129223

编者的话

21 世纪是以信息科技和生命科技为核心的科技进步与创新的世纪,也是人类进入了以知识经济为主导的信息时代的世纪。知识经济使人们更加清楚地认识到,在信息化社会里,个人对于信息的获取、表示、存储、传输、处理、控制和应用的能力已成为一种最基本的生存能力,也被社会作为衡量一个人文化素质高低的重要标准之一。“人才培养,计算机教育必须先行”早已成为全社会的共识。

高等院校担负着为国家培养人才的重任。为各个专业的全体大学生开展计算机教育,特别是面向非计算机专业学生的计算机基础教育,涉及的专业面广、人数众多、影响深远,其状况直接影响到我国各行各业、各个领域中的计算机应用水平。在这种新的形势和要求下,目前高等学校的计算机基础教育面临着新的挑战。

(1) 在世界范围内,信息技术以空前的速度迅猛发展,新的技术和新的方法层出不穷,这就要求高等学校计算机基础教育必须与时俱进,跟上信息技术发展的潮流,大力更新教学内容,用信息技术的新成就武装当今的大学生。

(2) 社会用人单位对大学毕业生在计算机能力方面的要求与日俱增,在工作中能够较好地应用计算机的能力已成为大学毕业生择业的必备条件。

(3) 国家已经在中小学中开设了信息技术课程,在普通高中安排了以计算机使用为基本内容的信息技术教育,使得对大学生的计算机教育可以在非零起点上进行。但大学新生已经受过的计算机教育还不能满足信息化社会对大学生的一般要求。

迎接新的挑战,深化提高大学计算机基础教育水平,培养出符合信息时代要求的人才是我们的职责。因而,计算机基础教育课程改革已迫在眉睫,势在必行。

教材是实现教学思想和教学要求的重要保证,是教学改革中的一项重要基本建设。为此,我们根据教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会新公布的《大学计算机基础》教学大纲的基本要求,组织新编了这本《大学计算机基础》教材及其配套的《大学计算机基础上机指导与习题集》。本教材在编写内容方面,充分考虑学生已有的计算机基础知识和社会需求,设置有别于中学课程的计算机知识模块,提供不同组合方式,供不同院校根据情况选择使用。

本书的特点,首先是注重教材内容的知识更新,以最新的操作平台 Windows XP 为基础,Office 为应用,结合教学的实际情况,力求编写的教材简明扼要,操作性强。其次,根据非计算机专业涉及范围广的特点,结合文理科专业的设置,本书增加了多媒体技术、操作系统基础知识、网络技术、程序设计基础、软件工程基础、数据库基本原理以及 Access 基本操作等模块,力求扩充学生的计算机知识面,以便更好地适应信息社会的需求。

全书共分五篇 19 章。其中第 1~4 章由张焱华编写,第 5 章、第 8.9 节、第 16~19 章由袁玲编写,第 6 章由段玲编写,第 7 章、第 8.1~8.8 节由秦光洁编写,第 9 章由张玉林编写,第 10 章由王润农编写,第 11 章由应合理编写,第 12~14 章由武雅丽编写,第 15 章由李艳编写。全书由秦光洁、武雅丽、张焱华主编、统稿。

2 大学计算机文化基础

《大学计算机基础》是长安大学的五年规划教材，在编写过程中，得到了学校教务处及信息工程学院各级领导的大力支持与指导；西安交通大学冯博琴教授和长安大学巨永锋教授在百忙之中审阅了全书，并提出了非常宝贵的修改意见和建议，在此一并表示衷心的感谢！

鉴于时间仓促，水平有限，错误与疏漏在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2004 年 7 月

目 录

第一篇 基础篇

第1章 计算机概述	1
1.1 计算机的发展	1
1.2 计算机的应用	3
习题	4
第2章 计算机中的数据与编码	5
2.1 进位计数制	5
2.2 不同进制数之间的转换	6
2.3 编码	8
习题	12
第3章 计算机系统的组成与工作原理	13
3.1 计算机系统的组成	13
3.2 计算机基本工作原理	20
习题	21
第4章 计算机的基本操作	22
4.1 键盘操作与指法训练	22
4.2 鼠标操作	28
第5章 多媒体技术	30
5.1 多媒体的基本概念	30
5.2 多媒体计算机的基本组成	31
5.3 多媒体信息处理工具介绍	32
习题	34
第6章 计算机病毒	35
6.1 计算机病毒概述	35
6.2 计算机病毒的传播途径和危害	37
6.3 计算机病毒的预防和清除	38
6.4 几种典型的病毒	39
6.5 黑客及防火墙	40
6.6 计算机信息安全	41
习题	43

第二篇 操作系统篇

第 7 章 操作系统概述	44
7.1 操作系统基础	44
7.2 操作系统的功能	50
7.3 几种常见的桌面操作系统	56
习题	59
第 8 章 Windows XP	61
8.1 Windows XP 概述	61
8.2 Windows XP 的操作	64
8.3 Windows XP 的文件管理	79
8.4 Windows XP 的程序管理	92
8.5 Windows XP 的用户管理	97
8.6 Windows XP 的系统设置	99
8.7 Windows XP 中的汉字输入	104
8.8 Windows XP 的系统维护	107
8.9 Windows XP 中的附件	109
习题	116

第三篇 Office 篇

第 9 章 文字处理软件 Word 2002	118
9.1 Word 2002 概述	118
9.2 文档编辑的基本操作	122
9.3 文档的保存技巧和显示视图	129
9.4 文档排版	132
9.5 页面排版	140
9.6 表格操作	144
9.7 插入图表和图形	151
9.8 邮件合并功能	157
9.9 文档的管理和打印	159
第 10 章 中文电子表格 Excel 2002	162
10.1 Excel 2002 的基本知识	162
10.2 Excel 2002 的基本操作	164
10.3 使用公式与函数	173
10.4 工作表的编辑	180
10.5 工作表的格式化	184
10.6 电子表格的图表显示	192
10.7 数据的管理和分析	202
10.8 页面设置和打印	211

习题.....	214
第 11 章 PowerPoint 2002	216
11.1 PowerPoint 2002 的界面与视图.....	216
11.2 制作简单的演示文稿.....	218
11.3 设置演示文稿的外观.....	222
11.4 制作图表幻灯片.....	226
11.5 制作多媒体幻灯片.....	227
11.6 在网络上运用幻灯片.....	229
习题.....	231

第四篇 网 络 篇

第 12 章 计算机网络基础	232
12.1 计算机网络概述.....	232
12.2 计算机网络的组成.....	233
12.3 计算机网络的分类.....	234
12.4 网络的拓扑结构.....	236
12.5 计算机网络的体系结构.....	238
12.6 网络互连技术.....	239
第 13 章 Internet	243
13.1 Internet 概述.....	243
13.2 IP 地址和域名系统 DNS.....	244
13.3 连接 Internet.....	248
13.4 Internet 的应用.....	250
13.5 Internet 上的搜索引擎.....	259
第 14 章 网络信息的发布技术	262
14.1 Web 技术的发展.....	262
14.2 Web 服务器和数据库的整合.....	263
14.3 Web 服务器访问数据库的途径.....	264
习题.....	264
第 15 章 简单网页制作	266
15.1 网页与网站.....	266
15.2 使用 FrontPage 2002 制作网页.....	266
15.3 网页发布.....	278
习题.....	278

第五篇 软件开发与信息处理技术

第 16 章 程序设计基础	279
16.1 数据结构的基本概念.....	279
16.2 算法的描述和评价.....	282

4 大学计算机基础

16.3 程序设计.....	284
习题.....	287
第 17 章 软件工程基础	288
17.1 软件工程概念.....	288
17.2 软件生存周期.....	288
17.3 软件的分析.....	289
17.4 软件的设计.....	290
17.5 软件编程.....	290
17.6 软件的测试.....	292
17.7 软件的维护.....	294
习题.....	294
第 18 章 数据库基本原理	295
18.1 数据库系统概述.....	295
18.2 数据模型.....	297
18.3 关系模型.....	300
18.4 关系运算.....	302
18.5 数据库的保护.....	305
习题.....	306
第 19 章 Access 2002 初步	307
19.1 Access 的数据库.....	307
19.2 表的创建.....	308
19.3 建立表之间的关系.....	317
19.4 数据查询.....	321
习题.....	331

第一篇 基础篇

第 1 章

计算机概述

自 1946 年诞生第一台电子数字计算机以来, 计算机科学已成为目前发展最快的一门学科。尤其是微型计算机的出现及计算机网络的发展, 使得计算机及其应用已渗透到社会的各个领域, 有力地推动了社会信息化的发展, 掌握和使用计算机已成为人们必不可少的技能。本章主要介绍计算机的发展、计算机在信息化社会中的应用。

1.1 计算机的发展

1. 电子计算机的发展

1946 年 2 月第一台电子数字积分计算机 (Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC) 诞生了, 它每秒能进行 5 000 次加法运算, 共用了 18 000 多个电子管, 重 30T, 占地 160m², 耗电 150kW。至今人们公认, ENIAC 的问世, 表明了电子计算机时代的到来, 它的出现具有划时代的意义。

根据电子计算机采用的物理器件的不同, 一般将电子计算机的发展分成以下几个阶段。

(1) 第一代电子计算机

第一代电子计算机是电子管计算机 (时间约为 1946~1957 年)。其基本特征是采用电子管作为计算机的逻辑元件, 数据表示主要采用定点数, 用机器语言或汇编语言编写程序。由于当时电子技术的限制, 每秒运算速度仅为几千次, 内存容量仅几 KB。第一代电子计算机体积庞大, 造价很高, 仅限于军事和科学研究工作。

(2) 第二代电子计算机

第二代电子计算机是晶体管计算机 (时间约为 1958~1964 年)。其基本特征是逻辑元件逐步由电子管改为晶体管, 内存所使用的器件大多为由铁淦氧磁性材料制成的磁芯存储器。外存有了磁盘、磁带, 外设种类也有所增加。运算速度达每秒几十万次, 内存容量扩大到几十 KB。与此同时, 计算机软件也有了较大发展, 出现了 FORTRAN、COBOL 和 ALGOL 等高级语言。与电子管计算机相比, 晶体管计算机体积小、成本低、功能强、可靠性大大提高。除了科学计算外, 还用于数据处理和事务处理。

(3) 第三代电子计算机

2 大学计算机基础

第三代电子计算机是集成电路计算机(时间约为1965~1970年)。其基本特征是逻辑元件采用小规模集成电路(Small Scale Integration, SSI)和中规模集成电路(Middle Scale Integration, MSI)。第三代电子计算机的运算速度可达每秒几十万次到几百万次,存储器也得以进一步发展,体积更小、价格更低、软件逐渐完善。这一时期,计算机同时向标准化、多样化、通用化和机种系列化发展。高级程序设计语言在这个时期有了很大发展,并出现了操作系统和会话式语言,计算机开始广泛应用于各个领域。

(4) 第四代电子计算机

第四代电子计算机称为大规模集成电路计算机(时间从1971年至今)。进入20世纪70年代以来,计算机逻辑器件采用大规模集成电路(Large Scale Integration, LSI)和超大规模集成电路(Very Large Scale Integration, VLSI)。在硅半导体上集成了1 000~100 000个以上电子元器件。集成度很高的半导体存储器代替了磁芯存储器。计算机的速度可以达到每秒上千万次到十亿次。操作系统不断完善,应用软件已成为现代工业的一部分。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。

在计算机4代的发展进程中,计算机的性能越来越好;生产成本越来越低;体积越来越小;运算速度越来越快;耗电越来越少;存储容量越来越大;可靠性越来越高;软件配置越来越丰富;应用范围越来越广泛。

2. 微型计算机的发展

20世纪70年代,计算机发展中最重大的事件莫过于微型计算机的诞生和迅速普及。微型计算机开发的先驱是美国Intel公司年轻的工程师马西安·霍夫(M.E.Hoff),1969年他接受日本一家公司的委托,设计台式计算器系统的整套电路。他大胆地将计算机的全部电路做在4个芯片上(即中央处理器芯片、随机存取存储器芯片、只读存储器芯片和寄存器电路芯片),这就是一片4位微处理器Intel 4004,一片320位(40B)的随机存取存储器、一片256B的只读存储器和一片10位的寄存器,它们通过总线连接起来,组成了世界上第一台4位微型计算机——MCS-4。1971年诞生的这台微型计算机揭开了世界微型计算机发展的序幕。

(1) 第一代微处理器

1972年,Intel公司又研制成功8位微处理器Intel 8008,它主要采用工艺简单、速度较低的P沟道MOS(Metal Oxide Semiconductor,金属氧化物半导体)电路。这就是人们通常所说的第一代微处理器,由它装备起来的微型计算机称为第一代微型计算机。

(2) 第二代微处理器

1973年,出现了采用速度较快的N沟道MOS技术的8位微处理器,这就是第二代微处理器。具有代表性的产品有Intel公司的Intel 8085、Motorola公司的M6800、Zilog公司的Z80等。第二代微处理器的功能比第一代的显著增强,以它为核心的微型机及其外围设备都得到相应发展并进入盛期。由它装备起来的微型计算机称为第二代微型计算机。

(3) 第三代微处理器

1978年,16位微处理器的出现,标志着微处理器进入第三代。首先开发成功16位微处理器的是Intel公司。由于它采用了H-MOS(H——High performance)新工艺,使新的微处理器Intel 8086在性能上比第二代的Intel 8085又得到了大幅度的提高。类似的16位微处理器还有Z8000、M68000等。由第三代微处理器装备起来的微型计算机称第三代微型计算机。

(4) 第四代微处理器

1985年起采用超大规模集成电路的32位微处理器问世,如Intel 80386、Zilog公司的Z80000、惠普公司的HP-32、NS公司的NS-16032等,标志着第四代微处理器的诞生。新型的微型计算机系统完全可以与20世纪70年代大中型计算机相匹敌。用第四代微处理器装备起来的微型计算机称为第四代微型计算机。1993年,Intel公司推出32微处理器芯片Pentium,它的外部数据总线为64位,工作频率为66~200 MHz,以后的Pentium Pro、Pentium MMX、Pentium II CPU、Pentium III CPU、Pentium IV CPU都是更先进的高档微处理器。

1.2 计算机的应用

20世纪90年代以来,计算机技术作为科技的先导技术之一得到了飞跃发展,超级并行计算技术、高速网络技术、多媒体技术和人工智能等相互渗透,改变了人们使用计算机的方式,从而使计算机的应用渗透到人类生产和生活的各个领域。

归纳起来,计算机的应用主要表现在以下几个方面。

(1) 科学计算

科学计算也称为数值计算,指用于完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。它是电子计算机的重要应用领域之一,世界上第一台计算机的研制就是为科学计算而设计的。随着科学技术的发展,使得各种领域中的计算模型日趋复杂,人工计算已无法解决这些复杂的计算问题。例如,在天文学、量子化学、空气动力学、核物理学和天气预报等领域中,都需要依靠计算机进行复杂的运算。科学计算的特点是计算量大和数值变化范围大。

(2) 数据处理

数据处理也称为非数值计算,指对大量的数据进行加工处理,例如分析、合并、分类和统计等,形成有用的信息。与科学计算不同,数据处理涉及的数据量大,但计算方法较简单。

人类在很长一段时间内,只能用自身的感官去收集信息,用大脑存储和加工信息,用语言交流信息。当今社会正从工业社会进入信息社会,面对积聚起来的浩如烟海的各种信息,为了全面、深入、精确地认识和掌握这些信息所反映的事物本质,必须用计算机进行处理。目前,数据处理广泛应用于办公自动化、企业管理、事务管理和情报检索等,数据处理已成为计算机应用的一个重要方面。

(3) 过程控制

过程控制又称实时控制,指用计算机及时采集数据,将数据处理后,按最佳值迅速地对控制对象进行控制。

现代工业,由于生产规模不断扩大,技术、工艺日趋复杂,从而对实现生产过程自动化控制系统的要求也日益增高。利用计算机进行过程控制,不仅可以大大提高控制的自动化水平,而且可以提高控制的及时性和准确性,从而改善劳动条件、提高质量、节约能源和降低成本。计算机过程控制已在冶金、石油、化工、纺织、水电、机械和航天等部门得到广泛的应用。

(4) 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计、计算机辅助制造和计算机辅助教育等。

4 大学计算机基础

计算机辅助设计 (Computer-Aided Design, CAD), 就是用计算机帮助各类设计人员进行设计。由于计算机有快速的数值计算、较强的数据处理以及模拟的能力, 故 CAD 得到广泛应用, 例如, 飞机设计、船舶设计、建筑设计、机械设计和大规模集成电路设计等。采用 CAD 后, 不但降低了设计人员的工作量, 提高了设计的速度, 更重要的是提高了设计的质量。

计算机辅助制造 (Computer-Aided Manufacturing, CAM) 是指用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的技术。例如, 在产品的制造过程中, 用计算机控制机器的运行、处理生产过程中所需的数据、控制和处理材料的流动以及对产品进行检验等。采用 CAM 可以提高产品的质量、降低成本、缩短生产周期和降低劳动强度。

计算机辅助教育 (Computer-Based Education, CBE) 包括计算机辅助教学 (Computer-Assisted Instruction, CAI)、计算机辅助测试 (Computer-Aided Test, CAT) 和计算机管理教学 (Computer-Management Instruction, CMI)。近年来由于多媒体技术和网络技术的发展, 推动了 CBE 的发展, 网上教学和远程教学已在许多学校展开。开展 CBE 不仅使学校教育发生了根本变化, 还可以使学生在学校里就能体验计算机的应用, 成为跨世纪的复合型人才。

(5) 人工智能

人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 一般是指模拟人脑进行演绎推理和采取决策的思维过程。在计算机中存储一些定理和推理规则, 然后设计程序让计算机自动探索解题的方法。人工智能是计算机应用研究的前沿学科。

(6) 信息高速公路

信息高速公路实际上是一个交互式多媒体网络, 它将通常使用的通信工具, 如电视、广播、报纸、电脑、传真和电话等所能提供的视像、声音和数据等信息通过通信设施传递到网络所联结的用户终端, 从而使人们获得信息的方式发生根本变化, 又如传统的会议、出差、旅行、文书传递、购物、社交以及工作等都可通过计算机网络进行, 大大提高了社会工作效率。

信息高速公路将对经济与科技的发展起到不可估量的作用。

(7) 电子商务

所谓“电子商务 (E-Business)”, 是指通过计算机和网络进行的商务活动。

电子商务是在 Internet 的广阔联系与传统信息技术系统的丰富资源相结合的背景下应运而生的一种网上相互关联的动态商务活动。电子商务发展前景广阔, 可为人们提供众多的机遇。世界各地的许多公司已经开始通过 Internet 进行商业交易, 他们通过网络方式与顾客、批发商、供货商、股东保持联系, 并且进行业务往来, 其业务量往往超出正常方式。同时, 电子商务系统也面临诸如保密性、可测性和可靠性等挑战。但这些挑战随着技术的发展和社会的进步将是完全可以战胜的。

电子商务始于 1996 年, 起步虽然不长, 但其高效率、低支付、高收益和全球性的优点, 很快受到各国政府和企业的广泛重视, 发展势头不可小觑。

习 题

1. 世界上第一台电子计算机诞生于_____年。
2. 计算机的发展经历了哪几个阶段? 各阶段的主要特征是什么?
3. 简述计算机的主要应用领域。

计算机中的数据与编码

计算机最主要的功能是处理信息，信息有数值、文字、声音、图形和图像等各种形式。在计算机内部，各种信息都必须经过数字化编码后才能被传送、存储和处理。因此，掌握信息编码的概念与处理技术是至关重要的。

2.1 进位计数制

在采用进位计数的数字系统中，如果只用 r 个基本符号（例如 0, 1, 2, ..., $r-1$ ）表示数值，则称其为基 r 数制， r 称为该数制的基。如日常生活中常用的十进制数，就是 $r=10$ ，即基本符号为 0, 1, 2, ..., 9。如取 $r=2$ ，即基本符号为 0 和 1，则为二进制数。

对于不同的数制，它们的共同特点如下。

- ① 每一种数制都有固定的符号集，如十进制数制，其符号有 10 个：0, 1, 2, ..., 9；二进制数制，其符号有两个：0 和 1。
- ② 都使用位置表示法：即处于不同位置的数符所代表的值不同，与它所在位置的权值有关。

例如，十进制数 8888.888 可表示为：

$$8888.888=8 \times 10^3+8 \times 10^2+8 \times 10^1+8 \times 10^0+8 \times 10^{-1}+8 \times 10^{-2}+8 \times 10^{-3}$$

可以看出，各种进位计数制中的权的值恰好是基数的某次幂。因此，任何一种进位计数制表示的数都可以写成按其权展开的多项式之和，任意一个 r 进制数 N 可表示为

$$N = \sum_{i=m-1}^{-k} D_i \times r^i$$

式中的 m 是整数位位数， k 是小数位位数， D_i 为该数制采用的基本数符， r^i 是权， r 是基数，不同的基数，表示不同的进制数。表 2.1 所示的是计算机中常用的几种进位计数制。

表 2.1 计算机中常用的几种进制数的表示

进位制	二进制	八进制	十进制	十六进制
规则	逢二进一	逢八进一	逢十进一	逢十六进一
基数	$r=2$	$r=8$	$r=10$	$r=16$
数符	0, 1	0, 1, ..., 7	0, 1, ..., 9	0, 1, ..., 9, A, B, C, D, E, F
权	2^i	8^i	10^i	16^i
形式表示	B	O	D	H

2.2 不同进制数之间的转换

2.2.1 r 进制数转换为十进制数

基数为 r 的数字，只要将各位数字与它的权相乘，其积相加，和就是十进制数。

[例 2.1]

$$\begin{aligned}(1101101.0101)_B &= 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &\quad + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} \\ &= (109.3125)_D\end{aligned}$$

[例 2.2]

$$(3506.2)_O = 3 \times 8^3 + 5 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} = (1862.25)_D$$

[例 2.3]

$$(0.2A)_H = 2 \times 16^{-1} + 10 \times 16^{-2} = (0.1640625)_D$$

2.2.2 十进制数转换为 r 进制数

十进制数转换为 r 进制数时，将整数部分和小数部分分别转换，然后再拼接起来即可实现。

1. 整数部分的转换

把一个十进制的整数不断除以所需要的基数 r ，取其余数（除 r 取余法），就能够转换成以 r 为基数的数。

[例 2.4] 将十进制数 57 转换为二进制数。

2	$\overline{) 57}$	余数
2	$\overline{) 28}$	1 ← 最低位
2	$\overline{) 14}$	0
2	$\overline{) 7}$	0
2	$\overline{) 3}$	1
2	$\overline{) 1}$	1
	0	1 ← 最高位

所以 $(57)_D = (111001)_B$

注意：第一位余数是低位，最后一位余数是高位。

2. 小数部分的转换

要将一个十进制小数转换成 r 进制小数时，可将十进制小数不断地乘以 r ，直到小数部分为 0，或达到所要求的精度为止（小数部分可能永不为零），取每次得到的整数，这种方法称为乘 r 取整法。

[例 2.5] 将十进制数 0.3125 转换成相应的二进制数。

0.3125	取整
$\times \quad 2$	
0.6250	0 ← 最高位
$\times \quad 2$	
1.2500	1
$\times \quad 2$	
0.5000	0
$\times \quad 2$	
1.0000	1 ← 最低位

所以 $(0.3125)_D = (0.0101)_B$

如果十进制数包含整数和小数两部分，则必须将整数和小数部分分开，分别完成相应转换，然后，再把 r 进制整数和小数部分组合在一起。

[例 2.6] 将十进制数 57.3125 转换成二进制数，只要将上例整数和小数部分组合在一起即可，即 $(57.3125)_D = (111001.0101)_B$

[例 2.7] 将十进制数 193.12 转换成八进制数。

8 $\overline{)193}$	余数	0.12	取整
8 $\overline{)24}$	1 ← 最低位	$\times \quad 8$	
8 $\overline{)3}$	0	0.96	0 ← 最高位
0	3 ← 最高位	$\times \quad 8$	
		7.68	7
		$\times \quad 8$	
		5.44	5 ← 最低位

所以 $(193.12)_D \approx (301.075)_O$

[例 2.8] 将十进制数 193.12 转换成十六进制数。

16 $\overline{)193}$	余数	0.12	取整
16 $\overline{)12}$	1 ← 最低位	$\times \quad 16$	
0	C ← 最高位	1.92	1 ← 最高位
		$\times \quad 16$	
		14.72	E
		$\times \quad 16$	
		11.52	B ← 最低位

所以 $(193.12)_D \approx (C1.1EB)_H$

2.2.3 非十进制数间的转换

通常两个非十进制数之间的转换方法采用上述两种方法的组合，即先将被转换数转换为相应的十进制数，然后再将十进制数转换为其他进制数。由于二进制、八进制和十六进制之间存在特殊关系，即 $8^1 = 2^3$ ， $16^1 = 2^4$ ，因此转换方法就比较容易，其关系如表 2.2 所示。

根据这种对应关系，将二进制转换为八进制十分简单。只要将二进制数从小数点开始，整数从右向左 3 位一组，小数部分从左向右 3 位一组，最后不足 3 位补零，然后根据表 2.2

8 大学计算机基础

所示对应关系即可完成转换。

[例 2.9] 将二进制数 $(10100101.01011101)_B$ 转换成八进制数。

010'100'101.010'111'010

2 4 5.2 7 2

所以 $(10100101.01011101)_B=(245.272)_O$

将八进制转换成二进制的过程正好相反。

二进制同十六进制之间的转换就如同八进制同二进制之间一样,只是 4 位一组。

[例 2.10] 将二进制 $(1111111000111.100101011)_B$ 转换成十六进制数。

0001'1111'1100'0111.1001'0101'1000

1 F C 7. 9 5 8

所以 $(1111111000111.100101011)_B=(1FC7.958)_H$

表 2.2 二进制和八进制、十六进制之间的关系

二 进 制	八 进 制	二 进 制	十 六 进 制	二 进 制	十 六 进 制
000	0	0000	0	1000	8
001	1	0001	1	1001	9
010	2	0010	2	1010	A
011	3	0011	3	1011	B
100	4	0100	4	1100	C
101	5	0101	5	1101	D
110	6	0110	6	1110	E
111	7	0111	7	1111	F

2.3 编 码

2.3.1 编码的概念

所谓编码,就是采用少量的基本符号,选用一定的组合原则,表示大量复杂多样的信息。基本符号的种类和这些符号的组合规则是一切信息编码的两大要素。例如,用 10 个阿拉伯数码表示数字,用 26 个英文字母表示英文词汇等,都是编码的典型例子。

在计算机中,广泛要用的是用“0”和“1”两个基本符号组成的基 2 码,或称为二进制码。在计算机中采用二进制码的原因如下。

① 二进制码在物理上最容量实现。例如,可以只用高、低两个电平表示“1”和“0”,也可以用脉冲的有无或者脉冲的正负极性表示“1”和“0”。

② 二进制码用来表示二进制数,其编码、计数、加减运算规则简单。

③ 二进制码的两个符号“1”和“0”正好与逻辑命题的两个值“是”和“否”或称“真”和“假”相对应,为计算机实现逻辑运算和程序中的逻辑判断提供了便利的条件。