



普通高等教育“十三五”规划教材

计算机文化

主 编 许成刚 阮晓龙
副主编 高志宇 王 哲 耿方方



PUTONG
GAODENGJIAOYU
SHISANWU
GUIHUAJIAOCAI



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等教育“十三五”规划教材

计算机文化

主 编 许成刚 阮晓龙

副主编 高志宇 王 哲 耿方方



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书以计算机文化为切入点,以信息技术素养和互联网思维为培养目标,努力探索一条信息技术通识教育之路,提升读者利用信息技术拓展学习、生活、工作空间的能力。全书共分9章,系统讲述了信息技术各领域的基础知识,包括数字化技术基础知识、计算机发展历史、PC 机硬件系统、软件家族、操作系统、计算机网络、Web 技术、数据库系统、多媒体技术等内容。

本书在编写过程中,既注重专业知识的系统性和准确性,又考虑到初学者的认知特点,努力保持语言的通俗易懂和案例的学以致用。

本书适合作为高校各专业计算机公共基础课程教材和教学参考书,也可供信息技术爱好者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机文化 / 许成刚, 阮晓龙主编. -- 北京: 中国水利水电出版社, 2015.8
普通高等教育“十三五”规划教材
ISBN 978-7-5170-3388-2

I. ①计… II. ①许… ②阮… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第163060号

策划编辑: 雷顺加/向辉

责任编辑: 张玉玲

封面设计: 李 佳

书 名	普通高等教育“十三五”规划教材 计算机文化
作 者	主 编 许成刚 阮晓龙 副主编 高志宇 王 哲 耿方方
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京兴湘印务有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 21.75印张 550千字
版 次	2015年8月第1版 2015年8月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	42.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

信息技术的快速发展,使之成为人们日常生活、工作、学习中必不可少的组成部分,而互联网+时代的到来,使得人们对互联网络和信息技术的依赖程度越来越高。在这样的社会背景和技术背景下,高校的计算机基础教育该何去何从?

经过多年的探索和积累,结合长期教学过程中的实践经验,针对高校的计算机基础教学工作,我们提出了自己的教育理念,即改变传统的以办公软件应用为主体的工具技能型教育模式,将高校计算机基础教育延伸为以计算机文化为切入点,以信息技术素养和互联网思维为培养目标的通识型素质教育,提升学生利用信息技术拓展学习、生活、工作空间的能力。

正是在这种教育理念的指导下我们编写了本书。本书有以下主要特点:

(1) 内容丰富:包括数字化基础、计算机软硬件、计算机网络、Web 技术、数据库技术、多媒体技术等内容,覆盖了信息技术的主体领域。

(2) 注重计算机文化的注入:包括计算机的历史文化、软件的商业文化、互联网文化等多个方面,以文化作为切入点,奠定通识教育的基础。

(3) 突出信息技术素质教育:不是单纯地讲解操作技能,更注重让学生理解技术本身的特点和内涵,把握解决问题的思路和方法。

(4) 紧跟技术发展:除了对基础技术进行讲述外,还注意对新技术的拓展和讨论。

(5) 加强互联网思维的渗透:注重对互联网时代下生活、学习、工作方式的讲解,将互联网思维渗透入学生的学习过程。

本书共 9 章,分别是数字化世界、计算机的前世今生、PC 探秘、软件家族、操作系统、无网络不世界、Web 技术、数据库系统、多媒体技术。

本书由许成刚、阮晓龙任主编(负责策划组织结构和全书统稿工作),高志宇、王哲、耿方方任副主编,具体编写分工如下:第 2、3、6 章由许成刚编写,第 1、4、5 章由阮晓龙编写,第 7 章由耿方方编写,第 8 章由王哲编写,第 9 章由高志宇编写。

此外,在本书编写过程中,陈昌爱、许玉龙、王晓鹏等老师给予了积极的帮助和指导,河南中医学院信息技术开放科研创新平台的葛宵航、孟晔、吴明菊、张亚东、姚伟、周旭阳、冯顺磊、刘海舟、张天宝、彭斌、杜娇阳、许彦辉、薛英豪、韩克乐、丁雪等同学参与了本书资料的收集、整理及讨论工作,他们为本书的出版付出了辛勤劳动,在此一并表示深深的谢意。

由于时间仓促及编者水平有限,书中疏漏和不足之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

2015 年 6 月

目 录

前言	
第1章 数字化世界	1
1.1 数字化基础	1
1.1.1 把数据数字化	1
1.1.2 数字革命带来的变革	1
1.1.3 哪些技术推动着数字化	3
1.2 认识数制	5
1.2.1 什么是数制	5
1.2.2 二进制	6
1.2.3 八进制与十六进制	6
1.2.4 进制之间的转换	7
1.3 谈谈编码	9
1.3.1 什么是编码	9
1.3.2 位和字节	9
1.3.3 关于编码的三个基本问题	10
1.4 最基本的字符编码——ASCII 码	10
1.4.1 认识 ASCII 码	10
1.4.2 ASCII 码的构成	11
1.4.3 ASCII 码的扩展	12
1.5 汉字的编码问题	13
1.5.1 大字符集的烦恼	13
1.5.2 关于 GB2312-80	13
1.5.3 GBK 和 GB18030	14
1.5.4 关于汉字编码的几个概念	15
1.6 互联网时代的新问题	18
1.7 图像的数字化	18
1.8 音频与视频的数字化	19
第2章 计算机的前世今生	20
2.1 伟大的探索	20
2.1.1 古老东方的计算工具	20
2.1.2 机械式计算机——来自西方的探索	21
2.1.3 计算机第一人——巴贝奇	22
2.1.4 伟大的图灵	24
2.1.5 程序思想的来源	26
2.2 第一台电子计算机的诞生	28
2.2.1 永载史册的 ENIAC	28
2.2.2 冯·诺依曼机	30
2.3 从大型机到小型机	31
2.3.1 IBM 与大型机	31
2.3.2 DEC 小型机的出现	32
2.4 英雄辈出的个人计算机时代	33
2.4.1 从仙童到 Intel	33
2.4.2 牛郎星带来的灵感	36
2.4.3 比尔·盖茨的微软帝国	37
2.4.4 乔布斯的 Apple 神话	38
2.4.5 奋起直追的 IBM-PC	39
2.4.6 图形用户界面	40
2.5 现代的计算机	41
2.5.1 给计算机下个定义	41
2.5.2 形态各异的计算机	42
第3章 PC 探秘	46
3.1 再谈“冯·诺依曼式计算机”	46
3.1.1 计算机的五大组成部分	46
3.1.2 “存储程序”的概念	46
3.2 奔腾不息的处理器	47
3.2.1 从电路和芯片说起	47
3.2.2 关于指令	48
3.2.3 这就是处理器	49
3.2.4 处理器的几个重要指标	51
3.2.5 太热了	52
3.2.6 多路与多核	52
3.2.7 我需要什么样的处理器	53
3.3 随机访问存储器——RAM	54
3.3.1 什么是 RAM	55
3.3.2 为什么 RAM 很重要	55
3.3.3 别忘了“保存”	56
3.3.4 计算机中的 RAM 会被用尽吗	56

3.4 只读存储器——ROM	57	4.1.5 软件的分类	88
3.4.1 ROM与RAM有什么不同	57	4.2 系统软件	88
3.4.2 为什么需要ROM	58	4.2.1 操作系统	89
3.4.3 可以被修改的ROM	58	4.2.2 程序设计语言	89
3.4.4 深入阅读——BIOS与CMOS的区别和联系	59	4.2.3 数据库管理系统	90
3.5 海量存储器——硬盘	60	4.2.4 设备驱动程序	91
3.5.1 硬盘的结构	60	4.3 应用软件	91
3.5.2 如何在硬盘上存取数据	61	4.3.1 五花八门的应用软件	91
3.5.3 硬盘中的数据是如何组织放置的	61	4.3.2 应用软件的结构	92
3.5.4 硬盘的性能指标	62	4.4 软件的获取	93
3.5.5 硬盘的数据接口	63	4.4.1 关于预装软件	94
3.5.6 硬盘使用过程中应注意的问题	65	4.4.2 关于第三方软件	95
3.6 光存储——光盘	65	4.4.3 从哪里获得软件	96
3.6.1 如何在光盘上存储数据	66	4.5 软件的安装	97
3.6.2 只读光盘与光盘驱动器	66	4.5.1 典型的软件包中都有哪些文件	97
3.6.3 可刻录光盘与刻录机	68	4.5.2 软件安装过程发生了什么	98
3.6.4 如何把硬盘中的资料刻录在光盘上	69	4.5.3 如何通过光盘安装Microsoft Office 2010	98
3.7 固态存储器	70	4.5.4 如何安装从网上下载的软件	100
3.7.1 什么是固态存储器	70	4.5.5 软件的激活	100
3.7.2 小巧平整的固态存储卡	70	4.5.6 不需要安装的软件——Web应用	101
3.7.3 固态硬盘	71	4.5.7 移动应用的安装	103
3.7.4 U盘	71	4.6 软件升级	104
3.8 输入设备	72	4.6.1 为什么要升级	104
3.8.1 键盘与鼠标	72	4.6.2 软件升级的方式	105
3.8.2 其他输入设备	74	4.6.3 如何给软件安装更新	105
3.9 输出设备	75	4.7 软件的卸载	106
3.9.1 显示器	75	4.7.1 卸载的定义	106
3.9.2 打印机	79	4.7.2 常用的软件卸载方式	106
3.9.3 3D打印	81	4.8 软件的知识产权保护	107
3.10 主板	82	4.8.1 认识软件版权	107
3.10.1 主板简介	82	4.8.2 关于软件许可证	108
3.10.2 主板上连接外设的接口	82	4.8.3 试用软件、免费软件、开源软件	109
第4章 软件家族	84	4.8.4 保护软件版权的途径	111
4.1 软件的基础知识	84	4.8.5 盗版软件带来的危害	113
4.1.1 什么是计算机软件	84	第5章 操作系统	114
4.1.2 组成计算机软件的要害	84	5.1 操作系统的基础知识	114
4.1.3 计算机软件的发展历程	85	5.1.1 操作系统是什么	114
4.1.4 计算机软件的版本	87	5.1.2 操作系统能干什么	115

5.1.3	操作系统的用户界面	117	5.6.7	步骤 6: 重启计算机	161
5.1.4	用户如何直接和操作系统打交道	120	5.6.8	步骤 7: 设置系统参数	162
5.1.5	操作系统是如何启动的	123	5.6.9	步骤 8: 安装驱动程序	163
5.2	操作系统的发展历程	124	5.6.10	步骤 9: 设置网络参数	164
5.2.1	人工操作方式	124	5.6.11	步骤 10: 给操作系统升级更新	164
5.2.2	单道批处理操作系统	125	5.7	操作系统的升级更新	164
5.2.3	多道批处理操作系统	126	5.7.1	再谈漏洞	164
5.2.4	分时系统	127	5.7.2	如何给 Windows 打补丁	165
5.2.5	实时系统	127	第 6 章	无网络不世界	168
5.2.6	通用操作系统	128	6.1	什么是计算机网络	168
5.2.7	微型计算机操作系统的诞生	128	6.1.1	从一份报告谈起	168
5.2.8	20 世纪 90 年代的操作系统	129	6.1.2	网络能干什么	169
5.2.9	今天的操作系统	129	6.1.3	网络的分类	170
5.3	操作系统大家族	130	6.1.4	网络硬件系统和软件系统	171
5.3.1	从不同的角度分类操作系统	130	6.1.5	通信子网与资源子网	171
5.3.2	桌面操作系统	131	6.1.6	数据是如何在网络中传输的	173
5.3.3	服务器操作系统	136	6.1.7	给计算机网络下个定义	174
5.3.4	嵌入式操作系统	137	6.2	计算机网络的体系结构	174
5.3.5	移动终端操作系统	137	6.2.1	认识网络协议	174
5.4	操作系统对文件的管理	139	6.2.2	把网络分层	175
5.4.1	查看文件的基本属性	139	6.2.3	什么是网络体系结构	175
5.4.2	文件的名字	140	6.2.4	OSI 和 TCP/IP	176
5.4.3	把文件存储在哪	143	6.3	认识局域网	177
5.4.4	文件的格式	145	6.3.1	局域网的特点	177
5.4.5	如何打开文件	148	6.3.2	局域网的拓扑结构	178
5.4.6	操作系统怎样记录文件的位置	150	6.3.3	局域网的体系结构与标准	180
5.4.7	文件的删除	150	6.3.4	局域网中共享信道的访问控制方法	180
5.5	操作系统对设备的管理	151	6.4	关于以太网的那些事	181
5.5.1	再谈驱动程序	151	6.4.1	以太网的发明	181
5.5.2	操作系统对硬盘的管理	155	6.4.2	让它成为标准	182
5.6	操作系统的安装	158	6.4.3	以太网如何解决共享信道访问控制的问题	182
5.6.1	Windows 7 操作系统安装步骤简介	158	6.4.4	以太网的发展	183
5.6.2	步骤 1: 制定安装规划	159	6.5	局域网组建基础	184
5.6.3	步骤 2: 设置计算机启动顺序	159	6.5.1	网络服务器	185
5.6.4	步骤 3: 从光盘启动计算机, 运行 Windows 7 安装程序	160	6.5.2	网卡	185
5.6.5	步骤 4: 设置硬盘分区和格式化	160	6.5.3	网络互连设备	187
5.6.6	步骤 5: 安装 Windows 7 的系统文件	161	6.5.4	网络传输媒体	190

6.5.5 综合布线技术	193	7.4 Web 应用	243
6.6 局域网组网实例	195	7.4.1 社交网络与微博	243
6.6.1 局域网的基本建设步骤	195	7.4.2 网络出行	244
6.6.2 双机互连实例	196	7.4.3 影音生活	246
6.6.3 小型局域网的组建	202	7.4.4 电子商务	247
6.6.4 交换机之间的连接	202	7.4.5 搜索引擎	249
6.7 不同网络之间的互连	204	7.4.6 全文数据库的检索	250
6.7.1 网络互连的难点	204	7.4.7 数字图书馆	252
6.7.2 TCP/IP 体系实现网络互连的方法	204	7.4.8 专业技术论坛	253
6.7.3 IP 地址	205	7.4.9 视频公开课与 MOOC	254
6.7.4 网际互连设备——路由器	208	7.5 Web 技术的发展趋势	256
6.8 因特网	210	7.5.1 移动应用	256
6.8.1 网络的网络	210	7.5.2 HTML5	257
6.8.2 因特网的组成	210	7.5.3 媒体互联网	258
6.8.3 因特网服务提供者 ISP	211	7.5.4 云服务	258
6.8.4 接入因特网	212	7.6 互联网文化与社会责任	259
6.9 互联网提供的服务	214	7.6.1 什么是互联网文化	259
6.9.1 WWW 与 HTTP	214	7.6.2 互联网文化对社会的影响	259
6.9.2 域名系统 DNS	215	7.6.3 信息安全	261
6.9.3 文件传输服务	217	7.6.4 国家的相关法律与制度	262
6.9.4 电子邮件服务	218	7.6.5 社会责任	264
第 7 章 Web 技术	221	第 8 章 数据库系统	265
7.1 Web 的世界	221	8.1 数据库系统的应用案例	265
7.1.1 认识 Web	221	8.1.1 招生录取查询系统	265
7.1.2 域名	223	8.1.2 图书馆管理系统	266
7.1.3 URL	224	8.1.3 教务管理系统	267
7.1.4 HTTP	225	8.1.4 医院信息系统	268
7.1.5 网页与网站	226	8.2 数据库技术的产生和发展	269
7.1.6 浏览器	227	8.2.1 人工管理阶段	269
7.1.7 访问第一个网站	229	8.2.2 文件系统阶段	270
7.2 网页技术	230	8.2.3 数据库系统阶段	271
7.2.1 静态网页技术	230	8.3 基本概念	272
7.2.2 动态网页技术	237	8.3.1 数据与信息	272
7.2.3 开发一个网站的过程	238	8.3.2 数据库	273
7.3 Web 服务器	239	8.3.3 数据库管理系统	273
7.3.1 Web 服务器的概念和作用	239	8.3.4 数据库系统	273
7.3.2 访问一个网站的过程	240	8.4 数据模型（提高篇）	274
7.3.3 常见 Web 服务器	241	8.4.1 概念数据模型	275
7.3.4 使用 IIS 服务器发布网站	242	8.4.2 逻辑数据模型	276

8.5 常见的数据库管理系统	278	9.3.3 图像的存储格式	314
8.5.1 Oracle	278	9.3.4 图像的色彩表示	315
8.5.2 Microsoft SQL Server	279	9.3.5 图像的获取	315
8.5.3 MySQL	280	9.3.6 图像的数字化处理	316
8.5.4 Microsoft Access	281	9.3.7 常见图像处理软件	317
8.6 管理数据库	283	9.3.8 实例：使用 Photoshop 进行 图形设计	318
8.6.1 创建数据库	283	9.4 多媒体音频处理	320
8.6.2 创建及管理数据表	284	9.4.1 什么是数字音频	320
8.6.3 创建表之间的关系	287	9.4.2 音频的数字化	321
8.6.4 数据查询	290	9.4.3 数字音频的技术指标	322
8.7 数据库领域的新技术（提高篇）	296	9.4.4 音频的文件格式	323
8.7.1 数据仓库	296	9.4.5 音频的获取	324
8.7.2 数据挖掘	298	9.4.6 常用音频编辑工具	325
8.7.3 大数据技术	300	9.4.7 实例：音频的采集、编辑和转换	326
第9章 多媒体技术	303	9.5 多媒体视频处理	329
9.1 多媒体技术基础知识	303	9.5.1 什么是视频	329
9.1.1 什么是多媒体	303	9.5.2 视频的数字化	331
9.1.2 多媒体有哪些特性	304	9.5.3 视频的压缩技术	332
9.1.3 多媒体系统的组成	305	9.5.4 视频文件格式	333
9.1.4 多媒体的关键技术	306	9.5.5 视频拍摄	334
9.1.5 多媒体技术的应用与发展	307	9.5.6 常用的视频编辑工具	335
9.2 多媒体文本处理	308	9.5.7 视频的编辑与处理	336
9.2.1 文字素材	308	9.6 动画	337
9.2.2 文本的采集	308	9.6.1 动画的原理	338
9.2.3 文本的存储与压缩	311	9.6.2 动画的分类	338
9.3 多媒体图像处理	311	9.6.3 动画文件格式	338
9.3.1 图像与图形的区别	311	参考文献	340
9.3.2 图像的基本属性	312		

数字化世界

随着信息技术的快速发展，数字化已经不再是一个新鲜的名词，它逐渐融入到社会的各个方面，甚至成为人类生活必不可少的一部分。本章重点在于了解数字化的基本概念、基本技术，掌握二进制的基本概念及其与其他常见进制之间的转换，了解数字、文字、图像、音频、视频等数据的数字化表示方法。

1.1 数字化基础

1.1.1 把数据数字化

数据就是表示人、事件、事物和思想的一组符号，它可以是名称、数字、文章中的一个文字、照片中的色彩、音乐作品中的音符等。当数据用人能够理解和使用的形式表现出来时，它就变成了信息。请注意，从技术角度讲，通常数据是供机器（例如计算机）使用的，而信息是供人使用的。

如何把现实生活中的数据存放在计算机（或智能手机）中，又如何利用计算机设备实现数据的处理、展示、传输与交换呢？首先，要把数据数字化。

所谓数据的数字化，是指将现实世界中复杂多变的信息转化为可以度量的数据，再以这些数据为基础建立起适当的数字化模型，把它们转化为一系列数字组合的代码并引入到数字设备（例如计算机）内部，然后通过电子电路来存储、计算、传输、显示数据的一个过程。

与工业革命一样，数字化也是一场革命，它极大地推动了社会政治和经济的发展过程。随着计算机和其他数字设备的流行，随着因特网揭开全球化通信的序幕，数字革命在 20 世纪 80 年代成为人类社会的一个重要组成部分，引领人们步入信息社会。在信息社会中，创造信息、拥有信息、发布信息已经成为人们重要的经济和文化行为。

1.1.2 数字革命带来的变革

1. 人们生活方式的改变

20 世纪 90 年代计算机与互联网的应用改变了人们通信和获取信息的手段。几乎是一夜之

间,企业和个人借助个人计算机和互联网享受到即时交换电子邮件、数据乃至思想的便利,而物联网所产生的影响更加深远。个人计算机以及不断发展的智能设备通过更迅速、更低价、更可靠的网络相互结合,使我们享受到诸如图书、电影、商业计费系统等更多的数字化服务。

2. 市场经济模式的改变

互联网技术的成熟和推广,使得越来越多的人和企业可以通过互联网来销售自己的产品或服务。随着电子商务平台(如图 1-1 所示)的成熟和发展,电子商务作为一种交易方式,将生产企业、流通企业和消费者带入了一个数字化生存的新天地。互联网金融已经渗透入生活的各个角落,大大改变了市场经济的模式和人们的消费习惯。

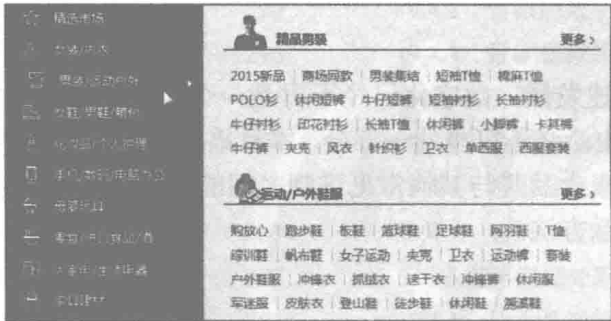


图 1-1 基于互联网的消费模式已经成为经济生活的一部分

3. 从产品走向服务

数字革命创造出了全新的自助服务理念 and 前所未有的客户控制程度。伴随着互联网以及“云”概念的普及,厂商提供的产品已经由传统的独立产品模式向全面服务模式转变, IaaS (Infrastructure-as-a-Service, 基础设施即服务)、PaaS (Platform-as-a-Service, 平台即服务)、SaaS (Software-as-a-Service, 软件即服务) 的理念正在展现出它们的价值。在网络世界里,产品及服务的开发将更加兼容。随着更多的人有机会使用高性价比的高速线路,互联网已经成为产品销售、升级、维护,甚至是管理的主要途径,如图 1-2 所示。



图 1-2 联想官方网站向用户提供的驱动程序下载等服务

4. 言论自由和隐私权的变化

生活在数字化时代的人们似乎获得了更广泛的言论自由权。通过数字设备以及互联网通

信技术很容易跨越文化和地理的界限访问到世界各地的新闻、电视节目、音乐和美术作品，并且可以在个人网站、博客、微博等场所发表自己的看法（如图 1-3 所示），这使得人们有了更广泛的言论发表平台。然而，数字技术也使得那些背着他人或不经他人同意而收集和散布他人数据的不正当行为成为可能。这无疑是对人们隐私的一种侵犯。



图 1-3 通过微博发表自己的看法

1.1.3 哪些技术推动着数字化

数字电子、计算机、计算机网络、Web 和数字媒体等技术的普及应用都极大地推动了数字化的发展。

1. 数字电子技术

以集成电路和超大规模集成电路（如图 1-4 所示）为核心的数字电子技术使用电子电路来表示数据，从而也成为数字化设备的硬件基础。人们首次接触的数字电子设备是 1972 年出现的电子表和 1973 年出现的手持电子计算器。随着数字电子技术的发展，目前广泛应用的数字电子设备种类越来越多，例如计算机、数码相机、电子阅读器、智能手机、GPS、游戏机、数字电视等。正是有了这些数字电子技术，使人们的生活变得丰富与便捷，也推动着数字革命的进一步发展。



图 1-4 超大规模集成电路是数字设备的硬件基础

2. 计算机技术

计算机的出现推动了社会的变革。第一台数字计算机出现在第二次世界大战时期，主要是为了破解密码和计算一些有关导弹的复杂数据。到了 20 世纪 50 年代，一些商业数据通过计

算机来运行。计算机解决了大量的数据计算问题,节约了时间,越来越受到企业人员的欢迎。20 世纪 70 年代,个人计算机的诞生让人们对于计算机有了更高的热情。因特网的广泛使用以及商业用途的普及使计算机的使用量迅速增长,很多人加入了购买计算机的浪潮,推动了数字革命的深入。

3. 计算机网络

计算机网络使相隔千里的人们可以便捷地进行通信以及把资源进行共享。它还为人们提供休闲娱乐场所,向用户提供多种音视频的节目等。尤其无线网络给人们提供了更大的便利,无线 Wi-Fi 遍布火车站、机场、咖啡厅、酒店等场所,让人们随时随地都能上网与他人进行交流、学习、娱乐等,如图 1-5 所示。中国互联网络信息中心(CNNIC)发布的《第 35 次中国互联网络发展状况统计报告》显示:截至 2014 年 12 月,我国网民规模达 6.49 亿,互联网普及率为 47.9%。

4. Web 技术

Web 是指可以通过因特网访问的连接起来的文档、声音、图形、图像的集合。简单地说,当我们打开一个网站时,看到的一个个网页就是 Web 应用的一种体现。Web 创造了一个虚拟的网络世界,人们在这个世界里感受着数字化技术带来的新理念,而超文本和超媒体则改变了网络信息的组织和传播方式。

5. 数字媒体技术

数字媒体技术是指将文本、声音、字符、图形、图像等媒体转化成数字设备能够处理的数据的过程。

数字图像技术的使用与推广彻底改变了传统的照相行业,当今时代的人们几乎已经忘记了胶卷的概念,它被数字化浪潮所淘汰。人们可以利用一些图像处理软件(如 Photoshop)很方便地对数字图像进行修改,使它看起来更加美观或符合用户的构想。

在医学诊疗中,PACS(Picture Archiving and Communication Systems,影像归档和通信系统)集中了各种先进的数字化图像技术,将包括核磁、CT、超声、各种 X 光机等设备产生的医学影像(如图 1-6 所示)以数字化的方式海量保存起来,并借助互联网络实现快捷的调取,简化流程、提高效率。

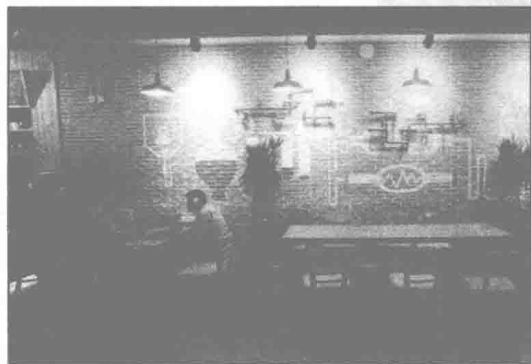


图 1-5 人们在咖啡馆里享受 Wi-Fi 带来的便利

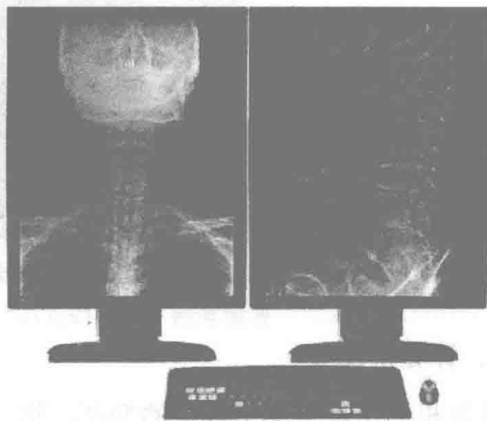


图 1-6 医学诊疗中的 PACS 系统

电影制作中,编辑人员可以结合数字图像、音频等设计出动画、特效以及3D电影,使观众能够体验到更多的电影乐趣。另外,数字音乐在一定程度上影响了唱片业,人们可以利用网络搜索自己喜欢的音乐,在线试听或下载(如图1-7所示),让音乐通过网络形式传入到人们的耳朵里。



图 1-7 互联网上的数字化音乐

1.2 认识数制

在进一步学习数字化技术之前,先来了解一下数制的概念。

1.2.1 什么是数制

人们在日常生活中创造了多种表示数的方法,这些数的表示规则称为数制,其中按照进位方式计数的数制叫做进位计数制,简称进制。例如人们常用的十进制;钟表计时中使用的1小时等于60分、1分钟等于60秒的六十进制;早年我国使用过的1市斤等于16两的十六进制;计算机中使用的二进制等。进位计数制中包含两个要素:基数和位权值。

1. 基数

基数即进位计数制中所用数码的个数。例如十进制中有0~9共10个数码,因此基数为10,其规则为“逢10进1”、“借1当10”。二进制的基数为2,即只有0和1两个数码,其规则是“逢2进1”、“借1当2”。

2. 位权值

在不同的进位计数制中,数码所处的位置不同代表的数值大小也不同。某一位数码代表的数值大小是该位数码与位权的乘积。

例如,十进制数123.45可以展开为下列多项式的和:

$$123.45=1\times10^2+2\times10^1+3\times10^0+4\times10^{-1}+5\times10^{-2}$$

其中， 10^2 是百位上的权值， 10^1 是十位上的权值， 10^{-1} 是十分位上的权值， 10^{-2} 是百分位上的权值等。

1.2.2 二进制

1. 0 和 1

二进制只有 0 和 1 两个基本数码，因此二进制的运算规则也变得更加简单。

加法：

$0+0=0$

$0+1=1$

$1+1=10$

乘法：

$0\times 0=0$

$0\times 1=0$

$1\times 1=1$

数字设备（如计算机）中采用的就是二进制，也就是说，无论是需要数字设备处理的数据还是运行的指令，都必须转化成二进制形式，才能被数字设备识别。

2. 计算机使用二进制的原因

计算机使用二进制是由它的工作原理决定的。计算机要以极高的速度对数据进行处理和加工，而数据在计算机中是由器件的物理状态来表示的。如果一个电路元件有 10 个稳定的物理状态，那么就可以用这 10 个状态分别表示 0，1，2，…，9 共计 10 个数据，两个这样的电路元件就可以表示 00，01，02，…，99 共计 100 个数据，依此类推。

但是，在实际的电路元件中，要找到具有 10 种稳定状态的元件非常困难，而具有两种稳定状态的元件则很容易找到，例如晶体管的导通与截止、继电器的接通与断开、电脉冲电平的高低等。因此，就可以使用二进制来对应电路元件中的两种稳定状态。例如，可以用电路元件中的高电平对应二进制的 1，用低电平对应二进制的 0。多个电路元件就对应多个二进制位，从而表示出各种数据。

1.2.3 八进制与十六进制

当用二进制表示一个数值时，位数比较长，即可读性差，不便于书写、阅读和修改。为了弥补这一缺点，人们又引入了八进制和十六进制两种计数法。

1. 八进制

- (1) 有 8 个基本数码：0、1、2、3、4、5、6、7。
- (2) 运算时逢 8 进 1，借 1 当 8。

2. 十六进制

- (1) 有 16 个基本数码：0~9 和 A、B、C、D、E、F。
- (2) 运算时逢 16 进 1，借 1 当 16。

二进制、八进制、十进制与十六进制之间都具有一一对应关系，如表 1-1 所示。

表 1-1 十进制、八进制、十六进制、二进制之间的对应关系

进制	对应关系							
十进制	0	1	2	3	4	5	6	7
八进制	0	1	2	3	4	5	6	7
十六进制	0	1	2	3	4	5	6	7
二进制	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111

进制	对应关系							
十进制	8	9	10	11	12	13	14	15
八进制	10	11	12	13	14	15	16	17
十六进制	8	9	A	B	C	D	E	F
二进制	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

通常是在一个数字的后面加注特定符号来区分该数字的进制。我们一般是用 D (Decimal) 表示十进制，B (Binary) 表示二进制，O (Octal) 表示八进制，H (Hexadecimal) 表示十六进制。由于十进制是人们最常用的进制，所以 D 一般可以省略。

1.2.4 进制之间的转换

1. 十进制与二进制之间的转换

由于计算机使用二进制，而人们习惯于十进制，因此计算机在处理信息时需要先把十进制转化成二进制处理，然后再将二进制的结果转换成十进制表示出来。为了保证整数和小数部分的值在两个数值间分别对应相等，这两部分在转换时需要分别进行。

(1) 二进制数→十进制数。

整数部分：从最低位起顺序把每位乘以 2^0 、 2^1 、 2^2 、……

小数部分：从最高位起顺序把每位乘以 2^{-1} 、 2^{-2} 、 2^{-3} 、……

然后分别相加即可。例如：

$$(110.101)_2 = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = (6.625)_{10}$$

(2) 十进制数→二进制数。

整数部分用除 2 取余法，小数部分用乘 2 取整法。

例： $(105.625)_{10} = (?)_2$

A. 整数部分

B. 小数部分

取余

2 | 105 ... 1

2 | 52 ... 0

2 | 26 ... 0

2 | 13 ... 1

2 | 6 ... 0

2 | 3 ... 1

2 | 1 ... 1

0

读出方向

取整

0.625

× 2

1.250 ... 1

0.250

× 2

0.5 ... 0

0.5

× 2

1.0 ... 1

读出方向

所以 $(105.625)_{10}=(1101001.101)_2$ 。

2. 八进制与二进制之间的转换

(1) 八进制数 $\rightarrow$ 二进制数。

方法：将一个八进制数中的每 1 位写成等值的 3 位二进制数，小数点照抄。

例： $(563.72)_8=(101\ 110\ 011.111\ 010)_2$

(2) 二进制数 $\rightarrow$ 八进制数。

方法：整数部分从低位到高位，每 3 位分为一组，若不够 3 位时，可在左面添 0，以补足 3 位；小数部分从高位到低位，每 3 位分为一组，若不够 3 位时，可在右面添 0，以补足 3 位。然后将每 3 位二进制数用对应的八进制数替换，即可转换为八进制。

例： $(10101100.01011)_2=(010\ 101\ 100.010\ 110)_2=(254.26)_8$

3. 十六进制与二进制之间的转换

(1) 十六进制数 $\rightarrow$ 二进制数。

方法：将一个十六进制数中的每 1 位写成等值的 4 位二进制数，小数点照抄。

例： $(12B.A)_{16}=(0001\ 0010\ 1011.1010)_2=(100101011.101)_2$

(2) 二进制数 $\rightarrow$ 十六进制数。

方法：整数部分从低位到高位，每 4 位分为一组，若不够 4 位时，可在左面添 0，以补足 4 位；小数部分从高位到低位，每 4 位分为一组，若不够 4 位时，可在右面添 0，以补足 4 位。然后将每 4 位二进制数用对应的十六进制数替换，即可转换为十六进制。

例： $(1111101010.100111)_2=(0011\ 1110\ 1010.1001\ 1100)_2=(3EA.9C)_{16}$

4. 八进制与十进制之间的转换

(1) 八进制数 $\rightarrow$ 十进制数。

整数部分：从最低位起顺序把每位乘以 8^0 、 8^1 、 8^2 、……

小数部分：从最高位起顺序把每位乘以 8^{-1} 、 8^{-2} 、 8^{-3} 、……

然后分别相加。

例： $(315.2)_8=3\times 8^2+1\times 8^1+5\times 8^0+2\times 8^{-1}=(205.25)_{10}$

(2) 十进制数 $\rightarrow$ 八进制数。

方法：与十进制转换为二进制类似，整数部分采用除 8 取余法，小数部分采用乘 8 取整法。

5. 十六进制与十进制之间的转换

(1) 十六进制数 $\rightarrow$ 十进制数。

整数部分：从最低位起顺序把每位乘以 16^0 、 16^1 、 16^2 、……

小数部分：从最高位起顺序把每位乘以 16^{-1} 、 16^{-2} 、 16^{-3} 、……

(2) 十进制数 $\rightarrow$ 十六进制数。

方法：与十进制转换为二进制类似，整数部分采用除 16 取余法，小数部分采用乘 16 取整法。