



普通高等教育“十二五”规划教材 公共课系列
中国科学院教材建设专家委员会“十二五”规划教材

信息技术概论

倪玉华 陈海◎主 编



科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材 公共课系列
中国科学院教材建设专家委员会“十二五”规划教材

信息技术概论

倪玉华 陈 海 主编

李 玫 刘 琨 贺 辉 副主编
郑 义 刘汝建

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是《信息技术概论实践教程》(倪玉华、陈海主编,科学出版社出版)的配套教学用书。全书共分7章,第1章介绍了信息及信息技术的内涵、发展、信息的表示及新一代信息技术——物联网和云计算;第2章介绍了信息处理软件平台和硬件平台的相关内容,对当前应用较为广泛的操作系统 Windows 7 和办公软件 Microsoft Office 2010 进行了详细的阐述;第3章介绍了文字、图片、音频、视频的处理技术和动画制作技术;第4章介绍了网络基础、网络应用和网络安全;第5章介绍了网络信息检索和网络数据库信息检索;第6章介绍了计算机伦理学概述、网络时代的个人隐私保护、知识产权保护、网络言论自由、工作场所的计算机化和职业道德规范;第7章介绍了 WPS 文字、表格和演示文稿的处理技术。

本书既可作为高校各类专业的计算机公共课教材,又可作为全国计算机等级考试的参考资料和计算机爱好者的自学读物。

图书在版编目(CIP)数据

信息技术概论/倪玉华,陈海主编. —北京:科学出版社,2011

ISBN 978-7-03-031861-9

I. ①信… II. ①倪… ②陈 III. ①信息技术—高等学校—教材
IV. ①G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 139651 号

责任编辑:吕燕新 郭丽娜/责任校对:柏连海

责任印制:吕春珉/封面设计:东方人华平面设计部

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印装有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年8月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012年8月第一次印刷 印张:17

字数:388 000

定价:32.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈铭浩〉)

销售部电话 010-62142126 编辑部电话 010-62134021

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

当前,我国正处于一个全新的信息网络时代。现代计算机信息与网络技术的开发与应用是一把双刃剑:一方面,借助高智能化的计算机、信息交换与传播的快速便捷和时空压缩等优势,对社会经济的发展起到了积极的推动作用;另一方面,它又把社会及其成员带入了一个全新的生存发展环境,网络色情、网络复制及盗版传播、计算机黑客、网络金融犯罪、网络攻击和网络暴力等已成为突出的法律问题和道德问题。计算机伦理学(Computer Ethics)正是在这种背景下兴起与发展起来的。它研究的是计算机开发和应用以及信息的生产、储存、交换和传播中的伦理道德问题。

信息技术变革的持续发展之势要求人们对信息技术教材的现状和发展进行深入的思考与探讨。本书的编写目的正是要顺应时代发展的要求,将新一代的信息技术融入其中,使当代大学生能够通过本书的学习,全面了解信息技术方面的知识。

本书力求做到内容丰富、深入浅出、循序渐进、通俗易懂、与时俱进。全书共分7章,第1章介绍了信息技术基础知识,由倪玉华编写,其中云计算部分的内容由吕威编写。第2章介绍了信息技术处理平台的相关知识,由贺辉编写,其中硬件平台部分由郑义编写。第3章介绍了媒体信息处理的相关知识,由陈海编写,其中媒体信息处理其他实用软件部分由郑义编写。第4章介绍了信息传输的相关知识,由刘琨编写。第5章介绍了信息检索的相关知识,由刘汝建编写。第6章介绍了计算机伦理的相关知识,由李玫编写。第7章介绍了WPS办公软件的相关知识,由李玫、刘琨和陈海编写。

本书在编写过程中,借鉴了国内外许多专家、学者的观点,参考了许多相关图书和网络资料,同时也得到了金山软件股份有限公司和华为技术有限公司的大力支持。在此,我们谨向所有对本书做出贡献的相关人员表示衷心的感谢!

由于编者水平有限且时间仓促,书中难免会有缺漏和错误,敬请广大读者批评和指正。

目 录

第1章 信息技术基础知识	1
1.1 信息技术概述	1
1.1.1 信息的定义	1
1.1.2 信息的特征	2
1.1.3 信息技术定义	3
1.1.4 信息技术的特征	3
1.2 信息技术的发展与现状	4
1.2.1 信息技术的发展	4
1.2.2 信息技术的现状	5
1.3 信息在计算机内的表示	6
1.3.1 数值的表示	6
1.3.2 字符的表示	11
1.3.3 图像的表达	13
1.3.4 声音的表示	13
1.4 信息技术潮流	13
1.4.1 云计算	14
1.4.2 物联网	22
思考题	29
第2章 信息技术处理平台	30
2.1 信息处理软件平台	30
2.2 信息处理硬件平台	31
2.2.1 计算机硬件组成	31
2.2.2 智能手机硬件平台	37
2.3 现代操作系统概论	40
2.3.1 操作系统的结构	40
2.3.2 操作系统的定义	41
2.3.3 操作系统的作用	41
2.3.4 操作系统功能	42
2.3.5 操作系统分类	43
2.3.6 现代主流操作系统平台	45
2.4 Windows 7 简介	50
2.4.1 Windows 7 的安装	50
2.4.2 Windows 7 的窗口	51

2.4.3	Windows 7 的任务栏	54
2.4.4	Windows 7 的任务管理器	58
2.4.5	家庭组	62
2.4.6	Windows 7 个性化工作环境	62
2.4.7	系统管理与维护	65
2.5	现代办公软件	69
2.5.1	概述	69
2.5.2	Microsoft Office	70
2.6	数据库软件简介	76
2.6.1	数据库概述	76
2.6.2	著名数据库产品	77
	思考题	78
第 3 章	媒体信息处理	79
3.1	文字处理技术	79
3.1.1	文字处理技术的发展	79
3.1.2	计算机文字处理过程	79
3.2	图片处理技术	81
3.2.1	常用图形、图像编辑文件格式	81
3.2.2	常用编辑软件	83
3.3	音频处理技术	86
3.3.1	音频处理概述	86
3.3.2	音频处理软件	88
3.4	数字视频及编辑软件	92
3.4.1	视频处理概述	92
3.4.2	视频编辑和处理软件	95
3.5	动画制作技术	100
3.5.1	动画及其制作过程	100
3.5.2	二维动画制作	102
3.5.3	三维动画制作	103
3.6	其他信息处理实用软件	105
3.6.1	格式工厂	105
3.6.2	91 手机助手	109
	思考题	113
第 4 章	信息传输	114
4.1	网络基础	114
4.1.1	网络概述	114
4.1.2	网络互联	123
4.1.3	Internet 基础	128

4.2	网络应用	136
4.2.1	基础应用	136
4.2.2	网络媒体	138
4.2.3	数字娱乐	138
4.2.4	电子商务	139
4.2.5	其他网络应用	140
4.3	网络安全	140
4.3.1	网络安全的概念	140
4.3.2	网络安全的特征	140
4.3.3	网络安全面临的威胁	141
4.3.4	网络安全的对策	141
	思考题	143
第5章	信息检索	144
5.1	个人计算机信息检索	144
5.1.1	桌面搜索概述	144
5.1.2	Windows 7 桌面搜索	144
5.2	基于搜索引擎的网络信息检索	148
5.2.1	搜索引擎	148
5.2.2	目录型搜索引擎	149
5.2.3	全文型搜索引擎	150
5.2.4	元搜索引擎	153
5.2.5	垂直搜索引擎	154
5.3	网络数据库信息检索	154
5.3.1	网络数据库概述	154
5.3.2	中国知网	155
5.3.3	EBSCOhost 全文数据库	158
5.3.4	常用中文网络数据库	162
5.3.5	常用英文网络数据库	163
5.3.6	常用多媒体学习库	165
	思考题	166
第6章	计算机伦理学	167
6.1	计算机伦理学概述	167
6.1.1	计算机伦理学的兴起与发展	167
6.1.2	计算机伦理学的理论基础	168
6.2	网络时代的个人隐私保护	168
6.2.1	搜索引擎与个人隐私保护	168
6.2.2	网络购物与个人隐私保护	169
6.2.3	电子病例与个人隐私保护	170

6.2.4 人肉搜索与个人隐私保护	170
6.3 知识产权保护	171
6.3.1 开源软件的知识产权保护	171
6.3.2 P2P 技术与知识产权保护的冲突	172
6.3.3 反编译技术与知识产权保护的冲突	173
6.3.4 网络恶搞与知识产权保护的冲突	174
6.4 网络言论自由	175
6.4.1 网络言论自由与监管	175
6.4.2 网络推手与网络言论自由	176
6.5 工作场所的计算机化	176
6.5.1 工作场所的监控	176
6.5.2 远程办公	177
6.5.3 健康问题	178
6.6 职业道德规范	178
思考题	179
第7章 WPS 办公软件	180
7.1 WPS Office 2012 的主要特色	180
7.2 WPS 2012 的安装	181
7.2.1 WPS 2012 的安装环境	181
7.2.2 在 Windows 7 下的安装过程	181
7.3 WPS Office 2012 工具	182
7.3.1 配置工具	182
7.3.2 WPS Office 2012 修复安装	183
7.3.3 在线自动升级	183
7.3.4 基于 Web 环境的办公应用	183
7.4 WPS Office 2012 的公共功能	184
7.4.1 文件操作	184
7.4.2 使用模板	186
7.4.3 打印	188
7.4.4 文件加密	190
7.4.5 输出为 PDF 格式	191
7.4.6 备份管理	192
7.4.7 更换界面风格	192
7.4.8 获得帮助	193
7.4.9 文档标签	193
7.4.10 度量单位的设置	193
7.5 WPS 文字	194
7.5.1 WPS 文字的基本操作	194

7.5.2	“开始”选项卡	196
7.5.3	“插入”选项卡	206
7.5.4	“页面布局”选项卡	216
7.5.5	“引用”选项卡	220
7.5.6	“邮件”选项卡	223
7.5.7	“审阅”选项卡	224
7.5.8	“视图”选项卡	227
7.5.9	“章节”选项卡	230
7.6	WPS 表格	230
7.6.1	WPS 表格简介	230
7.6.2	电子表格的操作	232
7.6.3	“开始”选项卡	234
7.6.4	“插入”选项卡	243
7.6.5	“公式”选项卡	245
7.6.6	“数据”选项卡	247
7.6.7	“审阅”选项卡	248
7.6.8	“视图”选项卡	250
7.7	WPS 演示	251
7.7.1	WPS 演示的基本应用	252
7.7.2	WPS 演示的特色功能和对应选项卡	252
	思考题	261
	参考文献	262

第 1 章

信息技术基础知识

随着人类社会的不断发展,信息将成为未来社会的核心资源,信息和信息技术将变革人类的生产关系,并促使未来国家的核心竞争力发生变化。文本信息数量的飞速增长给传统的信息检索技术带来了新的挑战,在知识经济时代,如何能够最快捷便利地获取各种有用信息已经成为人们基本的必备素质;以数字化生存为主要方式的信息社会在给人类带来巨大利益的同时,也衍生出一系列空前的和多元的伦理道德问题,开展计算机伦理的建设、研究和教育尤为必要;随着信息技术的发展,信息系统逐步成为国家机构运转的命脉和社会活动的支柱,信息系统的任何破坏或故障,都将对用户以致整个社会产生巨大影响,信息系统的安全性则显得非常重要;云计算是目前计算机领域研究与应用的热点之一,其目的是设计出一种全新的信息应用模式,把使用计算资源变得像生活中用电、用水一样方便;物联网被誉为继计算机、互联网之后世界信息产业的第三次浪潮,物联网具备巨大的产业价值,很多国家已经将物联网上升为国家战略的高度。信息化水平已成为衡量一个国家综合国力和现代化的最重要标志之一,为了迎接知识经济时代的挑战,我国正在加快实施国民经济信息化的步伐,对信息和信息技术的认识已经成为当今大学生的基本必备素质之一。

1.1 信息技术概述

当今社会,信息充斥着人们的生活,在这个信息爆炸的时代,信息已经成为影响社会发展、推动社会进步的关键因素。人们的生活、社会的变化、经济的发展越来越离不开信息的收集、整理、开发和利用,信息技术产业日益成为科技、经济、社会发展的主导因素。

1.1.1 信息的定义

目前信息存在着许多定义,直到现在还无法找到统一的具有权威性的关于信息方面的定义。人们一般把消息中有意义的成分认为是信息。“信息”一词有着悠久的历史,早在两千多年前的西汉,即有“信”字的出现,“信”可作为消息来理解。“信息”作为一个科学术语被提出和使用,可追溯到 1928 年信息论的先驱哈特莱(Hartley)在《信息传输》一文中的描述:信息是指有新内容、新知识的消息。

1948 年,美国数学家、信息论的创始人香农(Shannon, 1916~2001)博士(见图 1.1.1),在《通信的数学理论》中给出信息的数学

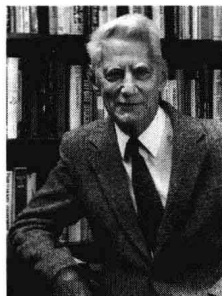


图 1.1.1 信息论的创始人香农



图 1.1.2 控制论的创始人威纳

定义,他认为信息是用以消除随机不确定性的东西,并提出信息量的概念和信息熵的计算方法,从而奠定了信息论的基础。同年,美国数学家、控制论的创始人威纳(Wiener, 1894~1964)教授(见图 1.1.2)在其专著《控制论——动物和机器中的通信和控制问题》中,阐述信息是“我们在适应外部世界、控制外部世界的过程中,同外部世界交换内容的名称”。

1956年,英国学者阿什比(Ashby)提出“信息是集合的变异度”,认为信息的本性在于事物本身具有变异度。1975年,意大利学者G.朗高(G.Longo)在《信息论:新的趋势与未决问题》中指出:信息是反映事物构成、关系和差别的东西,包含在事物的差异之中,而不在事物的本身。

迄今为止,信息的概念仍然存在分歧,没有一个统一的定义。

1.1.2 信息的特征

信息的一些基本特征包括载体依附性、价值性、时效性、共享性、真伪性和可传递性。

1. 载体依附性

信息的表示、传播、存储不能独立存在,必须依附于一定的载体,载体就是承载信息的事物。语言、文字、声音、图像、视频这些信息必须依赖纸张、胶片、磁盘、光盘等载体。信息的这一特征要求设计和选择恰当的信息载体,并对其进行科学的编码,才能使信息的传递、保存及利用更加方便有效。

2. 价值性

信息是有价值的,就像人离不开空气和水一样,在现代社会,人类同样也离不开信息。因此人们常说,物质、能量和信息是构成世界的三大要素,缺一不可。

3. 时效性

信息往往反映的只是事物某一特定时刻的内容,会随着时间的变化而变化,如交通信息、新闻信息、天气预报、会议通知和股市信息等。

4. 共享性

信息可无限扩散,其本身不会因为知道人数的增加而减少,但可能会因信息分享,而使信息的所有者蒙受损失。例如,企业的技术专利、军事动态等就有这种共享性。为了避免信息共享给信息的所有者造成损失,信息共享往往是有范围和有条件的。

5. 真伪性

信息有真伪之分,真实的信息能够客观、准确地反映现实世界事物,即信息的真实性;同时信息也可以是不真实、伪造的,即信息的虚假性。

6. 可传递性

信息在时间和空间上都具有传递性。从时间的延续性讲,信息可以借助于各种载体而被代代

相传,信息在时间上的传递称为信息的存储;从空间转移的角度讲,信息也可以从一个位置传递到另一个位置,信息在空间上的传递称为通信。

1.1.3 信息技术定义

信息技术作为社会广泛使用的术语,目前还没有一个准确又公认的定义,学术界、管理界、产业界等都根据各自的理解和使用,给出了自己的信息技术定义。其中,代表性的信息技术定义有以下几个。

1) 符福垣信息技术定义:信息技术是能够扩展人的信息功能(人同信息打交道的本领,包括提取与搜集信息、处理信息、存储信息、传递信息与产生信息的本领)的技术。它是运用各种技术(包括电子技术、激光技术、精密机械技术,乃至生物技术等)延长、增强、补充与扩展人的信息器官功能(其中,最有意义也是最引人注目的是扩展、补充大脑处理信息和产生信息的功能)的技术。

2) 赵宗仁信息技术定义:信息技术是获取、处理、存储、检索、传递文字、数字、图像、声音信息而采用的方法和设备的总称,包括计算机、通信、高密度存储、声像、复印、印刷等广泛技术领域的应用。

3) 刘昭东信息技术定义:信息技术是借助以微电子学为基础的计算机技术和电信技术的结合而形成的手段,对声音的、图像的、文字的、数字的和各种传感信号的信息进行获取、加工处理、存储、传播和使用的能动技术。

4) 张远信息技术定义:信息技术是人类在生产斗争和科学实践中认识自然和改造自然所积累起来的获取信息、传递信息、存储信息、处理分析信息以及使信息标准化的经验、知识、技能和(或)体现这些经验、知识、技能的劳动资料的有目的的结合过程。

5) 黄德发信息技术定义:从广义上讲,信息技术是指应用信息科学的原理和方法同信息打交道的技术;从狭义上讲,信息技术是指有关信息的产生、检验、交换、存储、传递、处理、显示、识别、提取、再生、控制和利用等技术。

6) 王志勤信息技术定义:信息技术是指获取、传递、处理和利用信息的技术,乃是扩展人的信息器官功能的一类技术。

7) 钟义信信息技术定义:信息技术就是能够扩展人的信息器官功能的一类技术。据此,还可以引出两个比较具体的定义,即信息技术是指能够完成信息的获取、传递、加工、再生和使用等功能的一类技术。信息技术是指感测、通信、计算机和智能以及控制等技术的整体。

8) 联合国教科文定义:信息技术是应用在信息加工和处理中的科学、技术和工程的训练方法及管理技巧;上述方法和技巧的应用:计算机及其与人的相互作用;与之相应的社会、经济和文化等诸种事物。

信息技术是一个含义广泛、复杂而又时刻变化着的概念。经分析可以看出,上述定义的着眼点是强调信息技术的实施对象和应用功能。

1.1.4 信息技术的特征

许多信息技术方面的专家对信息技术的特征进行过较为细致的归纳和描述,存在着较大差异。信息技术作为一个独立的技术门类具有自己的技术特点,具体有以下几个方面的特征。

(1) 信息数字化

数字化就是用电磁介质按二进制编码的方法对信息加以处理和传输。二进制数字信号是一组容易表达、物理状态稳定的信号,它可以将信息存储方式转变为磁介质上的电磁信号,也可以将多种信息形式(文字、图形、声音、影像等)结合在一起,还可以将信息组织方式按逻辑关系组成相关联的网络结构。这是目前信息技术最明显的技术特征。

(2) 网络化

网络化就是将分布在各地的、具有独立处理能力的众多计算机系统,通过电信线路和相应设备连接起来,以实现信息资源共享。数字化信息的网络将人类带入了全新的环境。信息网络的发展异常迅速,局域网、广域网、国际互联网、高速信息传输网等,已成为发展其他信息网络的平台。

(3) 高速化

计算机具有强大的存储能力和极快的处理功能,目前能容纳数 10 亿个晶体管的计算机芯片已经面世,两台乃至上千台超级并行的计算机同时工作和同时处理信息也已经成为可能,现代通信也将采用数据压缩技术和光纤通信技术。速度越来越高,容量越来越大。

(4) 智能化

信息技术智能化表现在超级智能芯片、神经计算机、自我增殖数据库系统得到了发展,第六代计算机将有人的思维功能,智能多媒体届时将提供智能的人机交互界面,智能系统可提供很强的推理、检索、学习功能。还会出现类似人脑一样具有思维能力的智能通信网,可以自动诊断通信服务故障,恢复正常通信工作。人工智能理论与方法在信息技术领域的深化与应用,是现代信息技术的又一特征。

(5) 个人化

个人通信是指以个人为目标的通信方式。个人通信使用的手持机自然度和清晰度较高,价格便宜,耗电量小,小巧轻便,操作简单。手持机既能提供语言通信,也能处理数据和其他问题,并具有全球性的网络容量和智能化的网络功能支持,实现以个人身份随时随地呼叫或被呼。

1.2 信息技术的发展与现状

信息技术是当前发展最迅速、影响最广的高新技术,它的发展对国民经济的信息化、国防的现代化和人们生活的便捷化产生着深远的影响,世界上创新型国家几乎都将发展信息技术作为国家战略重点。

1.2.1 信息技术的发展

信息技术发展过程是指在人类社会中,信息存在形式、信息传递方式以及人类处理和利用信息的形式发生变化的过程。人类社会的活动过程就是人类交流信息和应用信息的过程。人类信息活动的演进与信息技术的发展是密不可分的。可以说,人类社会的发展和进步就是信息的流通、加工、利用方式的发展和进步。

信息技术作为一种客观事物已经存在已久,自古以来,各个经济时期都有与其大体适应的信息技术领域。为了探索信息技术的发展规律,人们对信息技术的发展历程进行了阶段划分。迄今为止,信息技术已经历了以下几个发展时期。

(1) 第一个信息技术变革时期

信息技术的第一个变革时期是语言的创造。人们最初只能以手势、表情、动作、声音表达基本感情,然后探索出结绳、壁画、树皮、竹简、烽火台、号角、信号标等简单的信息存储与传输技术。后来人类创造了语言,获得了人类特有的交流信息的手段,有了加工信息的特有工具。

(2) 第二个信息技术变革时期

信息技术第二个变革时期是文字的发明。文字是传达信息的基本元素,有了文字信息便可以超越时空界限,使信息流传久远,而且能够将信息系统化、规律化。

在炎黄时代有一个著名人物,也就是号称“史皇”的仓颉。他常常仔细观察乌龟背上的花纹、鸟类羽毛的纹彩、山川起伏的现象、日月星辰的走势,而且在自己的手掌上现画图像。时间长了,这些形象便固定下来,最终成了人类可以通用的象形文,文字就这样被发明了。

(3) 第三个信息技术变革时期

造纸和印刷技术的出现使信息技术进入了第三个变革时期。造纸技术和印刷技术使信息得以大量复制,扩大了信息存储、交流、传递的容量和范围。

东汉元兴元年(公元 105 年),蔡伦发明的造纸技术使纸张成为普遍的信息传播媒体。唐代的雕版印刷、北宋庆历年间(1041~1048 年)毕昇发明的胶泥活字印刷、德国人 J.谷登堡于 15 世纪中叶发明的合金活字手动印刷机,改变了信息的传输结构,使人类文明得以迅速传播。

(4) 第四个信息技术变革时期

电报、电话、电视等采用现代通信技术的媒体使信息技术进入了第四个变革时期。这些发明创造使信息的传递手段发生了根本性的变革,大大加快了信息的传输速度,缩短了信息的时空范围,使得信息能瞬间传遍全球。

美国人 F.B.莫尔斯于 19 世纪 30 年代发明了有线电报和莫尔斯电码,意大利人 G.马可尼于 1894 年进行了无线电报试验。美国人 A.G.贝尔于 19 世纪 70 年代发明了电话。德国人 A.科恩于 1903 年发明了应用光电池的传真机,通过电报线路传输文字和图片。

(5) 第五个信息技术变革时期

电子计算机的发明和应用使信息技术进入了第五个变革时期。电子计算机技术既是现代信息技术的开端,也是现代信息技术革新的核心。20 世纪中叶出现的电子计算机从根本上改变了人类加工利用信息的能力,突破了人类大脑及感觉器官加工处理信息的局限性,人类借助计算机可以有效地加工处理信息。电子计算机、通信卫星、光导纤维三位一体组成的现代信息技术在高新技术群体中居于先导与核心的地位,已经成为当今世界发展科学技术、提高生产力、繁荣经济、发展社会、提高生活质量不容忽视的力量,将使人类进入一个新的历史时期——信息社会时代。

1.2.2 信息技术的现状

当前,人类在社会活动过程中能够利用信息技术充分、高水平、高效率、全面、均衡地搜集与使用各种形式的信息,现有的信息技术大致可以归纳为以下几个方面。

(1) 信息存储技术

目前,信息存储已经能够满足用户大容量、高密度、低成本、小型化的多种需求。在磁存储技术方面,采用了一系列先进的工艺和技术,提高硬磁盘的存储密度与磁盘的性能,磁存储进展达到了惊人的速度。在缩微存储方面,利用缩微传真系统可以远距离、快速传输缩微信息。在光

存储方面,有了可供用户写入信息的一次写入光盘、可反复擦写光盘及自动换盘的多光盘系统。光盘与缩微存储的复合系统能互相补充,各自扬长避短。

(2) 信息输入/输出技术

信息输入/输出技术与信息输入/输出设备能够满足人们多样化的需求,如字符识别、语音识别、手写体汉字识别、激光打印、激光照排、计算机输入/输出缩微胶片等一系列先进的技术与设备加快了计算机输入/输出速度,提高了输入/输出质量。

(3) 信息加工技术

信息加工处理与信息研究实现了自动化和智能化,如文字处理、编辑排版、自动索引、自动分类、机器翻译、机编文摘以及各类专家系统与人工智能系统等。人们还可以利用计算机进行信息的分析统计,帮助人们制定发展计划和管理决策,从而提高信息分析与综合的效率。

(4) 信息检索技术

信息检索与存取已经实现高速化与信息化,计算机检索系统与计算机检索网络已遍及全国。国内已具有视频、数据、文字、电视之类的远程静态图文检索系统,每年还有近千个新的数据库加入联机系统。

(5) 通信技术

现代化通信技术主要包括卫星通信、微波通信、光导纤维(简称光纤)通信、公用数据传输网络、综合业务数字网、有线电视技术等。通信技术已经实现数字化与网络化,并解决了信息容量大、远距离、高质量传递的问题,不但传递速度快,而且降低了成本。

(6) 信息综合技术

各类信息技术的综合化与一体化,形成了以主导技术为核心的技术群。各类信息技术,尤其是计算机技术处理与通信技术的相互结合,推动了信息工作现代化的高速发展。信息技术的发展带动了信息服务业的发展,已经或正在引起图书馆、信息服务机构的职能、工作方式、技术模式、观念等方面的重大变革,同时也会给国家的政治、经济、教育、文化、法律等各方面带来重大影响。

1.3 信息在计算机内的表示

计算机是信息的载体,是信息处理的工具,任何信息必须转换成二进制形式数据后才能由计算机进行处理、存储和传输。

1.3.1 数值的表示

1. 数制

在日常生活中,会遇到不同进制的数,如十进制数、七进制数,而在计算机中存放的是二进制数,为了书写方便,还引入了八进制数和十六进制数。不管是哪一种进制数,都包含了数位、基数和位权3个要素。

数位是指数码在一个数中所处的位置。

基数是指在某种进位计数制中,每个数位上所能使用的数码的个数。例如,十进制数基数是10,具有10个不同的数码符号:0、1、2、3、4、5、6、7、8、9;十进制数的特点是“逢十进

一”。在数制中有一个规则，如果是N进制数，必须是“逢N进一”。

对于多位数，处在某一数位上所表示的数值的大小，称为该位的位权。一般情况下，对于N进制数，整数部分第i位的位权为 N^{i-1} ，而小数部分第j位的位权为 N^{-j} 。

常用数制的对应关系如表 1.3.1 所示。

表 1.3.1 常用数制对应关系

十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
⋮	⋮	⋮	⋮

计算机内部采用二进制的原因如下。

- 1) 技术实现简单：信息在计算机中以器件的物理状态表示，只需具有两种稳定状态的元件（如晶体管的导通和截止、继电器的接通和断开、电脉冲电平的高和低等）来对应二进制的“1”和“0”两个数即可。
 - 2) 简化运算规则：两个二进制数和、积运算组合各有 3 种，运算规则简单，有利于简化计算机内部结构，提高运算速度。
 - 3) 适合逻辑运算：逻辑代数是逻辑运算的理论依据，二进制只有两个数码，正好与逻辑代数中的“真”和“假”相吻合。
 - 4) 易于进行转换：二进制与十进制数易于互相转换。
- 二进制形式适用于对各种类型数据的编码，图、文、声、数字合为一体，使得数字化社会成为可能。

2. 进制转换

用计算机处理十进制数, 必须先把其转化成二进制数才能被计算机所接受; 同理, 计算结果应将二进制数转换成人们习惯的十进制数。这就产生了不同进制数之间的转换问题。

在微型计算机中, 一般在数字的后面, 用特定字母表示该数的进制。例如, B 表示二进制, D 表示十进制 (D 可省略), O 表示八进制, H 表示十六进制。

(1) 非十进制数与十进制数的转换

方法: 把各个非十进制数按位权展开求和即可。

例如, 把二进制数转换成十进制数:

$$(10110011.101)_B = 1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ = 128 + 32 + 16 + 2 + 1 + 0.5 + 0.125 = (179.625)_D$$

把八进制数转换成十进制数:

$$(456.124)_O = 4 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1} + 2 \times 8^{-2} + 4 \times 8^{-3} \approx (302.164)_D$$

把十六进制数转换成十进制数:

$$(32CE.45)_H = 3 \times 16^3 + 2 \times 16^2 + C \times 16^1 + E \times 16^0 + 4 \times 16^{-1} + 5 \times 16^{-2} = (13006.270)_D$$

(2) 十进制数与非十进制数之间的转换

对于十进制数与非十进制之间的转换, 可分别从整数与小数两方面进行讨论。

1) 十进制整数转换成非十进制整数。把一个十进制整数转换为二进制整数的方法: 把被转换的十进制整数反复地除以 2, 直到商为 0, 所得余数 (从末位读起) 就是这个数的二进制表示。简单地说, 就是“除 2 取余, 自下向上读数”。

例如, 将十进制整数 $(215)_D$ 转换成二进制整数:

2	215	
2	107	1
2	53	1
2	26	1
2	13	0
2	6	1
2	3	0
2	1	1
2	0	1

于是, $(215)_D = (11010111)_B$ 。

同理, 十进制整数转换成八进制整数的方法是“除 8 取余, 自下向上读数”, 十进制整数转换成十六进制整数的方法是“除 16 取余, 自下向上读数”。

2) 十进制小数转换成非十进制小数。将十进制小数转换成二进制小数的方法: 将十进制小数连续乘以 2, 选取进位整数, 直到满足精度要求为止。简单地说, 就是“乘 2 取整, 自上而下读数”。

例如, 将十进制小数 $(0.6875)_D$ 转化成二进制小数: