

全国高等院校计算机基础教育研究会

“2016年度计算机基础教学改革课题” 立项项目

大学计算机基础

主编◎张 磊 王志海

- 以信息与数据为切入点，增强发现和提取信息的意识
- 以计算机基本原理为基础，加深对数字化信息处理的理解
- 通过介绍计算机前沿应用，拓宽视野以提高解决问题的能力



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

全国高等院校计算机基础教育研究会

“2016年度计算机基础教学改革课题”立项项目

大学计算机基础

主 编 ◎ 张 磊 王志海
参 编 ◎ 王全新 刘 音 刘 潇
付婷婷 王 兰 张晓芳



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书以数据、信息及计算机运行原理为基础,通过介绍计算机前沿应用领域,培养大学生的数据思维、计算思维能力。全书共分为8个部分,分别涉及信息与数据、计算机运行原理、计算机软件、计算机组成结构、数据管理、人工智能、物联网、虚拟现实等方面的内容。

本书既可作为高等院校非计算机专业大学计算机基础课程的教材,也可供相关从业人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 张磊, 王志海主编. -- 北京: 北京邮电大学出版社, 2016. 8

ISBN 978-7-5635-4899-6

I. ①大… II. ①张… ②王… 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 (2016) 第 192828 号

书 名: 大学计算机基础

主 编: 张 磊 王志海

责任编辑: 王丹丹

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号 (邮编: 100876)

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷:

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 13

字 数: 319 千字

印 数: 1—4 000 册

版 次: 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-4899-6

定 价: 26.00 元

• 如有印装质量问题, 请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

随着 21 世纪的到来，人类已步入信息社会，信息产业正成为全球经济的主要产业。计算机技术已经成为推动社会发展的主要动力，每个行业都与计算机产生了紧密的联系。

大学计算机作为大学本科的一门公共基础课，主要目的是掌握计算机应用的能力以及在应用计算机过程中自然形成的包括计算思维意识在内的科学思维意识，以满足社会就业需要、专业需要与专业人才培养的需要。

数据是计算机处理的主要对象，而信息是数据的内涵，对领域信息的发现和处理是解决专业问题的重要方面。因此，培养学生的信息意识对使用计算机进行问题求解有很大帮助。本教材共分为 8 章，分别为信息与数据、计算机运行原理、计算机软件、计算机组成结构、数据管理、人工智能、物联网、虚拟现实等方面的内容。以信息与数据的基本知识为导入，培养学生数据思维意识，通过对计算机运行原理的介绍，使学生了解计算机处理数据的方式及特点，以计算机前沿技术应用以及程序基本原理为基础，结合所学专业特点，培养问题求解的能力，进而提高学生的计算思维。

本教材由担任计算机基础教学工作的教师结合多年的教学经验进行编写。其中，张磊负责第 1 章和第 2 章的编写并对全书进行统稿；王志海教授对本书进行了审稿；王全新负责第 3 章的编写；刘音负责第 4 章的编写；刘潇负责第 5 章的编写；付婷婷负责第 6 章的编写；王兰负责第 7 章的编写；张晓芳负责第 8 章的编写。

本教材得到全国高等院校计算机基础教育研究会 2016 年度计算机基础教学改革课题支持。

由于编者的能力和水平有限，书中难免出现不妥之处，敬请阅读本书的老师、同学和读者指正。

编 者
2016 年 7 月

目 录

第 1 章 信息与计算	1
1.1 信息与数据	1
1.1.1 信息	1
1.1.2 数据	3
1.1.3 信息的分类	4
1.2 信息处理与计算	5
1.2.1 信息处理	5
1.2.2 信息技术与计算	8
1.3 信息化社会法律意识与道德规范	9
1.3.1 信息化社会	9
1.3.2 信息安全相关的法律和知识产权的保护	10
1.3.3 网络用户的行为规范与道德准则	11
第 2 章 电子数字计算机	12
2.1 计算机的产生	12
2.1.1 计算机的发展	12
2.1.2 计算机的分类	16
2.1.3 计算机的特点	17
2.1.4 未来计算机	18
2.2 计算机的工作原理	19
2.2.1 计算机系统的组成	19
2.2.2 冯·诺依曼体系结构	20
2.2.3 计算机系统的硬件组成	21
2.2.4 计算机的基本工作原理	23
2.3 微型计算机的硬件系统	24
2.3.1 中央处理器	24
2.3.2 存储器	26
2.3.3 总线标准和主板	28
2.3.4 常用的输入/输出设备	29
2.4 信息的数字化表示	31
2.4.1 数制	31

2.4.2	不同数制间的转换	33
2.4.3	符号数的表示方式	37
2.4.4	数的定点表示和浮点表示	37
2.4.5	信息的计算机编码	38
2.5	计算机的应用领域	41
2.5.1	计算机在制造业中的应用	41
2.5.2	计算机在商业中的应用	43
2.5.3	计算机在银行与证券业中的应用	45
2.5.4	计算机在交通运输业中的应用	46
2.5.5	计算机在办公自动化与电子政务中的应用	47
2.5.6	计算机在教育中的应用	48
2.5.7	计算机在医学中的应用	48
2.5.8	计算机在科学研究中的应用	49
2.5.9	计算机在艺术与娱乐中的应用	50
本章小结		50
第3章 计算机软件		51
3.1	概述	51
3.2	系统软件	52
3.2.1	操作系统的历史	52
3.2.2	计算机操作系统	55
3.2.3	手机操作系统	59
3.3	应用软件	61
3.3.1	办公软件	61
3.3.2	行业软件	62
3.4	程序设计基础	65
3.4.1	算法	66
3.4.2	RAPTOR 介绍	67
3.4.3	RAPTOR 程序设计	67
3.4.4	RAPTOR 控制结构	71
本章小结		73
第4章 计算机网络		74
4.1	概述	74
4.1.1	计算机网络的发展	74
4.1.2	计算机网络分类	76
4.1.3	计算机网络功能	79
4.1.4	计算机网络硬件	80
4.1.5	计算机网络安全	87

4.2 信息检索	88
4.2.1 搜索引擎	88
4.2.2 数字资源检索	88
4.3 电子邮件	90
4.3.1 电子邮件概述	90
4.3.2 电子邮件客户端	91
4.4 在线学习	91
4.4.1 MOOC	92
4.4.2 网络公开课	92
4.5 其他网络应用	93
本章小结	94
第5章 数据管理	95
5.1 数据库技术	95
5.1.1 数据库技术简介	95
5.1.2 数据仓库	99
5.2 关系数据库	101
5.2.1 关系模型	101
5.2.2 简单的数据库设计	102
5.2.3 结构化查询语言 SQL	105
5.3 数据挖掘	117
5.3.1 数据挖掘简介	117
5.3.2 数据挖掘的技术工具	118
5.4 数据挖掘的应用	119
5.4.1 商业应用案例	119
5.4.2 竞技运动中的数据挖掘案例	120
第6章 人工智能	121
6.1 概述	121
6.1.1 图灵机	122
6.1.2 人工智能发展史	123
6.2 人工智能应用	126
6.2.1 机器人	127
6.2.2 机器翻译	135
6.2.3 模式识别	141
6.2.4 机器学习	144
6.3 人工智能发展方向	151
本章小结	152

第 7 章 物联网	153
7.1 概述	153
7.1.1 物联网概念	153
7.1.2 物联网的发展	154
7.2 物联网相关技术	156
7.2.1 传感器	156
7.2.2 数据融合与智能处理	158
7.3 物联网技术的应用	160
7.3.1 智能家居	160
7.3.2 车联网	161
7.3.3 智慧地球	162
本章小结	164
第 8 章 虚拟现实	165
8.1 概述	165
8.1.1 虚拟现实基本概念	165
8.1.2 虚拟现实的发展历史	166
8.2 虚拟现实的实现	170
8.2.1 技术基础	170
8.2.2 虚拟现实的交互工具	171
8.3 虚拟现实的应用	175
8.3.1 军事应用	176
8.3.2 医疗应用	177
8.3.3 教育应用	178
8.3.4 工业领域应用	179
8.4 虚拟现实与增强现实	179
本章小结	180
课后习题	181
附录 A ASCII 码表	190
参考文献	195

第 1 章 信息与计算

在 21 世纪的今天,信息技术的应用引起人们生产方式、生活方式乃至思想观念的巨大变化,推动了人类社会的发展和文明的进步。信息已经成为社会发展的重要战略资源和决策资源,信息化水平已经成为衡量一个国家的现代化程度和综合国力的重要标志。计算技术是信息技术发展的主要动力,计算机及相关技术加快了信息化社会的进程。

本章主要介绍信息与数据、信息的特征、信息处理与信息技术以及信息化社会法律意识和道德规范。

1.1 信息与数据

人类是通过信息认识各种事物,借助信息的交流进行人与人之间的沟通,使人们能够互相协作,从而推动社会的进步,生物和机器之间为了能够相互协作也需要信息通信。为了将信息表示出来,便于传递、存储等操作,通过数据的形式对信息进行表示。

1.1.1 信息

什么是信息(Information)?“信息”一次来源于拉丁文“information”,并且在英文、法文、德文、西班牙文中同字,在俄语、南斯拉夫语中同音,表明了它在世界范围内的广泛性。1948 年,美国数学家、信息论创始人香农(Claude Elwood Shannon)在题为《通讯的数学理论》的论文中指出:“信息是用来消除随机不定性的东西”;1948 年,美国著名数学家、控制论的创始人维纳(Norbert Wiener)在《控制论》一书中指出:“信息就是信息,既非物质,也非能量”。狭义的信息论将信息定义为“两次不定性之差”,即指人们获得信息前后对事物认识的差别;广义信息论认为,信息是指主题(人、生物或机器)与外部客体(环境、其他人、生物或机器)之间相互联系的一种形式,是主体与课题之间的一切有用的消息或知识。我们认为:信息是通过某些介质向人们(或系统)提供关于现实世界新的知识,它来源于数据且不随载体变化而变化,它具有客观性、适用性、传输性和共享性的特点。

信息是人们表示一定意义的符号的集合,是客观存在的一切事物通过物资载体所发生的消息、情报和信号中所包含的一切可传递和交换的内容,如数字、文字、表格、图形、图像、动画和声音等。

信息是客观事物运动状态和存在方式的反映,主要具有如下一些特征。

(1) 信息无处不在

无论是自然界还是人类社会,对客观物质世界间接和概括反映的人类思维都处于永恒的运动之中,因而信息是普遍存在的。由于宇宙间的事物是无限丰富的,所以它们所产生的信息也必然是无限的。客观世界的一切事物都在不断地运动变化着,并表现出不同的特征

和差异,这些特征变化就是客观事实,并通过各种各样的信息反映出来。从有人类以来,人们就一直在利用客观存在的大自然中无穷无尽的信息资源。读书、看报可以获得信息,与朋友和同学交谈、看电视、听广播也可以获得信息。在接受大量信息的同时,人们自己也在不断地传递信息。事实上,打电话、写信、发电子邮件,甚至自己的表情或一言一行都是在传递信息。信息就像空气一样,虽然可能看不见摸不着,但它却不停地在人们身边流动,为人们服务。人们需要信息、研究信息,人类生存一时一刻都离不开信息。

(2) 信息的可传递性和共享性

信息无论在空间上还是时间上都具有可传递性和可共享性。例如,人们可以通过多种渠道、采用多种方式来传递信息,这就是信息的可传递性。人们可以依赖语言、文字、表情或动作来进行信息的传递,对于公众信息的传递则可以通过报纸、杂志、文件等实现。随着现在通信技术的发展,信息传递可以通过电话、电报、广播、通信卫星、计算机网络等手段实现。在信息传递的过程中,信息发出后,其自身信息量并不减少,而同一信息可供多个接受者。这也是信息区别于物质的另一个重要特征,即信息的可共享性。例如,教师授课、专家报告、新闻广播、电视和网站等都是典型的信息共享的实例。

(3) 信息必须依附于载体

信息是事物运动的状态和方式而不是事物本身,因此,它不能独立存在,必须借助某种符号才能表现出来,而这些符号又必须依附于某种物体上。

同一信息的载体是可以变换的。例如,选举某位同学担任班长,表示“同意”这一信息,在不同的场合,可以用举手、鼓掌、在选票上该同学的名字前画圈等多种方式实现。显然,信息的表示符号和物质载体可以变换,但任何信息都不能脱离开具体的符号及其物质载体而单独存在。所以说,没有物质载体,信息就不能存储和传播。人类出来运动大脑进行信息存储外,还要运用语言、文字、图像、符号等记载信息。如果要使信息长期保存下来,就必须利用纸张、胶卷、磁盘等物体作为信息的载体加以存储,再通过电视、收音机、计算机网络等信息媒体进行传播。

(4) 信息的可处理性

信息是可以加工处理的,既可以被编辑、压缩、存储及其有序化,也可以由一种状态转换为另一种状态。在使用过程中,经过综合、分析等处理,原有信息可以实现增值,也可以更有效地服务于不同的人群或不同的领域。例如,新生入学时的“学生登记表”内容包括学生编号、姓名、性别、出生日期、民族、家庭住址、学习经历、家庭主要成员、身体状况、邮政编码等信息。这些信息经过选择、重组、分析、统计可以分别为学生处、图书馆、医疗室、教务处以及财务处等部门使用。

信息的作用主要体现在如下 5 个方面。

(1) 信息是人类认识客观世界及其发展规律的基础

信息是客观事物及其运动状态的反映,是揭示客观事物发展规律的重要途径。在客观世界里,到处充满着各种各样的信息,人类的感官器官和思维器官接收这些信息,并通过思维器官对收集到的信息进行识别、筛选、提炼、存储等,从而形成不同层次的感性认识和理性认识。

(2) 信息是社会发展进程中的重要资源

在人类社会的发展进程中,物质、能源及信息是构成客观世界的 3 个要素,是维护社会

生产和经济发展的重要资源,而信息资源在信息化社会中更具有特别重要的意义。人类借助于对信息资源的开发和利用来实现对其他各种资源的有效获取和使用,信息资源在推动社会发展、促进人类社会进步等方面发挥着日益重要的作用。

(3) 信息是科学技术转化为生产力的桥梁和工具

回顾人类历史发展的过程,从初级社会到高级文明社会经历了 5000 多年,而人类社会的近代文明史只有几百年,其根本原因是近 300 年来科学技术作为生产力发挥了关键的作用,造就了人类的近代文明。然而,科学研究成果、技术上的创新作为推动社会前进的直接生产力是需要转化的,而转化的桥梁或工具就是人们所要掌握的信息。纵观现代工业文明,信息无时无刻不在发挥着传播知识成果、继承和发扬人类文明的桥梁和工具作用。如果没有观察和实验数据、研究报告、书刊资料、电子信息、不断扩充和增长的知识,就没有当今的文明社会,而这一切恰恰都来源于信息。这些信息既体现着科学技术自身,也是传播和推广科学技术,使其转化为生产力的工具和手段。

(4) 信息是管理和决策的主要参考依据

从广义上讲,任何管理系统都是一个信息输入、处理、输出及反馈的系统。因为管理者首先要根据被管理对象的基本情况,制订出相应的对策,进而实施管理。更确切地说,对于任何系统,要实现有效的管理,就必须及时获取、传输、生产和反馈足够的信息。只有以信息为基础,管理才能驱动系统的运行;只有掌握足够的信息,才能保证管理功能的充分发挥。

(5) 信息是国民经济建设和发展的保障

信息作为一种重要的资源已经得到社会的广泛认可。信息可以创造财富,通过直接或间接参与生产经营活动,为国民经济从建设发挥重要的作用。

作为一种知识性产品,信息的价值是无法直接计算的,但它的经济效益却是实实在在的。一条适时、正确的信息,可以带来一种新产品;信息的交流可以鼓舞人心、鼓励竞争、消除垄断,使不同的企业或工程得到相互促进的发展;市场信息可以提高经济生产的协调性;技术经济信息可以有利于产品的更新换代和质量的提高,促进技术的进步和生产的发展。

在发达国家,信息经济正迅速发展成为指导现代经济的主题,并且对世界各国的经济发展产生了重大的影响和推动作用。近几年来,我国信息产业的发展异常迅速,信息经济产值的快速增长已很好地证明了信息在经济发展中所起到的巨大作用。

1.1.2 数据

数据是反映客观事物存在形式和运动状态的记录,是信息的载体。数据表现信息的形式是多种多样的,可以是符号、声音、图像等可以被识别的内容。

要严格地区分信息和数据并不十分容易。通俗地认为,数据是客观存在的事实、概念或指令的一种可供加工处理的特殊表达形式,而信息强调的是对人有用的数据,这些数据将影响到人们的行为和决策。

信息与数据既有区别,又有联系。数据是定性、定量描述某一目标的原始资料,包括文字、数字、符号、语言、图像、影像等,它具有可识别性、可存储性、可扩充性、可压缩性、可传递性及可转换性等特点。信息与数据是不可分离的,信息来源于数据,数据是信息的载体。数据是客观对象的表示,而信息则是数据中包含的意义,是数据的内容和解释。对数据进行处理(运算、排序、编码、分类、增强等)就是为了得到数据中包含的信息。数据包含原始事实,

信息是数据处理的结果,是将数据处理成有意义的和有用的形式。

单纯的数据不能够确定信息的内容,需要通过数据所产生以及应用的环境才能够表示准确的含义。例如,数字“60”,在成绩单上是课程成绩,在体检表上出现时,可能就是体重了。再如,“骑白马的不一定是王子,还有可能是唐僧。”可见,数据需要通过具体应用环境才可反映信息的内容。

1.1.3 信息的分类

信息无处不在,不仅人与人之间需要通过信息交流,物与人、物与物之间也存在信息传递。为了更好地理解信息,可以对其进行以下分类。

(1) 自然信息。它包括宏观动力学信息、热力学信息、结构信息、性能信息、规律信息以及自然常数和比例关系信息等。其中宏观动力学信息:指一个宏观物体的运动速度、动能、动量等;热力学信息:指一个含有大量分子的系统的组分、每个组分的摩尔数,以及热力学函数、物理化学常数等;结构信息:指事物的静态和动态,事物的界定、特征、分类信息,分子的转动、振动、电子运动、原子核运动、电子自旋、核自旋等;性能信息:指物质的物理和化学性质,如光、电、磁性质,力学性质,化学反应速率、方向性、反应机理,催化性质,生物和生理活性等;规律信息:指自然界发展演化的规律;自然常数和比例关系信息:指如正反电荷相等、正反粒子相等、中子和质子的质量近乎相等。上述类型都在表明,信息主要是一种物质的特征取值。

(2) 生物信息。生物带有大量的信息,而且这些信息在进化发展着。生物信息包括遗传信息、神经—激素信息、代谢信息、人脑信息等许多内容。例如,基因信息(Gene Information)是存储在由DNA(少数RNA)分子片段组成的基因中的生物遗传信息。生物代代相传的正是决定他们的种、类及个体生命性状特征的信息。基因信息的生物性状包括结构与功能,如形体、外貌、智力、器官基质及其特征、对某些疾病的敏感性、神经系统等;总数超过104个不同的酶;细胞内的复杂过程;形成化合物的聚合物;先天本能活动的控制等。基因信息的功能实现主要是通过蛋白质。生物之间也有信息传递,例如信息素,几乎所有的动物都证明有信息素的存在,它是由一个个体分泌到体外,被同物种的其他个体通过嗅觉器官(如副嗅球、犁鼻器)察觉,使后者表现出某种行为、情绪、心理或生理机制改变的物质。它具有通信功能,如蚂蚁之间的信息传递。

(3) 人工信息。它是指人类直接和间接创造的信息。它以语言、文字、声音、绘画等方式予以表达。它包括系统人工信息,也就是知识体系,以及一般人工信息和智能人工信息。如汉语、英语、音乐、地图、水墨画、图书等。

(4) 社会信息。社会信息是指人类社会在生产和交往活动中所交流或交换的信息。如企业资源信息、人口数量、春运客流信息、股票信息、情报等。

(5) 其他信息。信息是客观存在的,除了上述几种分类外,还以其他形式存在。例如生物之间的通信,多数动物通过声音传递信息,如象、狼、海豚等,也有通过有规律的动作传递信息,如蜜蜂通过舞蹈向同巢的蜜蜂传递蜜源的信息。寻找蜜源的工蜂体表上剩下的花香,传递了蜜源植物的香味;蜜源距巢的距离超过100米时,就对重力方向保持一定的角度,先画直线,然后向右或左旋转,再恢复原来的位置。在这种情况下,直线与重力方向所成的角度,是从蜂巢来看太阳方向与食物方向所成的角度一致的。此外,跳舞的快慢及当时发出的

断断续续的翅振动频率和距离成反比,借此也传达了蜜源的距离。跳舞的延续时间越长,则表示蜜源越丰富,需要出动较多的工蜂。更加有趣的是,蜜蜂的舞蹈语言不完全相同,在不同地方的蜜蜂之间有“外语”。例如,我国养殖的意大利蜜蜂会跳圆圈舞、 ∞ 形摇摆舞和弯弯的镰刀舞。奥地利蜜蜂只跳 ∞ 形摇摆舞,它们之间则无法进行舞蹈语言的沟通了。

1.2 信息处理与计算

信息无处不在,物与物之间需要通过信息进行通信,与我们相关的就是人对信息的处理。在日常生活中,人们时刻与信息打交道,需要根据接收到的信息,做出下一步要做的事情。信息处理就是对信息的接收、存储、转化、传送和发布等。随着计算机科学的不断发展,计算机已经从初期的以“计算”为主的一种计算工具,发展成为以信息处理为主的,集计算和信息处理于一体的,与人们的工作、学习和生活密不可分的一个工具。

信息加工是对收集来的信息进行去伪存真、去粗取精、由表及里、由此及彼的加工过程。它是在原始信息的基础上,生产出价值含量高、方便用户利用的二次信息的活动过程。这一过程将使信息增值。只有在对信息进行适当处理的基础上,才能产生新的、用以指导决策的有效信息或知识。

1.2.1 信息处理

《信息简史》译后记中提到:仅仅一天之内,人类就会产生数以百万计的书籍写作那么大的价值。在全球范围内,我们一共发送了 1 546 亿封电子邮件,发了 4 亿条微博,还在 WordPress 上写了超过 100 万篇博客文章,并留下了 200 万条博客评论。在 Facebook 上,我们一共写了 16 亿字。总之,我们每天会在电子邮件和社交媒体写上约 3.6 万亿字,这相当于 3 600 万册图书(作为对比,整个美国国会图书馆才不过拥有约 2 300 万册图书)。

正如著名的统计学家和作家奈特·西尔弗(Nate Silver)所形容的那样,“每天,人们在一秒钟内产生的信息量相当于国会图书馆所有纸质藏书信息量的三倍。其中大部分是无关的噪音。因此,除非有强大的技术来过滤和处理这些信息,否则就会被它们淹没。”人们每天需要对大量的信息进行处理,主要体现在对信息的接收、存储、转化、传送和发布这 5 个方面。

(1) 信息的接收

信息接收即信息的获取。人的大脑每天通过五种感官接受外部信息,根据美国哈佛商学院有关研究人员的分析资料表明,人的大脑每天通过五种感官接受外部信息的比例分别为:味觉 1%,触觉 1.5%,嗅觉 3.5%,听觉 11%,以及视觉 83%。智能手机、平板电脑、笔记本电脑、台式计算机、智能数字电视、可穿戴设备、楼宇电视、户外 LED……我们的生活已经被各种大小不一的屏幕占据。

人们在获取信息时主要有以下几种来源。文献性信息源,如报刊、百科全书、词典及各类出版物等,其特点是以文字形式储存于各种不同的载体上,是目前内容最丰富、使用频率最高的信息源;数据型信息源,如统计图、数表、测量数据等,其特点是以数值形式储存于各种不同的载体上;声像型信息源,如光盘、电话、电影、电视等,其特点是以声音或图像形式出现的信息源,它比文字直观,易于理解;多媒体信息源,如因特网、数码相机、光盘等,其特点是

集声音、文字、图像、数据等多种通信媒介为一体。

由于信息来源的技术特点不同,信息获取的方法也多种多样。比如,进行有关问题的现场调查可以采用观察法、问卷调查法、访谈法等;目前,获取信息的最方便方法是计算机检索了。因此,我们可以根据信息需求和已有的条件采用恰当的方法。如果所选择的信息不能满足人们的信息需求,就需要进一步明确信息需求、重新选择信息来源和适时调整信息获取方法以再次获取信息。

(2) 信息的存储

信息存储是将经过加工整理序化后的信息按照一定的格式和顺序存储在特定的载体中的一种信息活动。其目的是为了便于信息管理者和信息用户快速准确地识别、定位和检索信息。

存储介质分为纸质存储和电子存储。不同的信息可以存储在不同的介质上,相同的信息也可以同时存于不同的介质上,作用会有所不同。比如,凭证文件需要用纸介质存储,也需要电子存储;企业中企业结构、人事方面的档案材料、设备或材料的库存账目,纸质及电子存储均适用,以便归档以及联机检索和查询。几种信息存储介质的优缺点如表 1-1 所示。

表 1-1 几种信息存储介质的优缺点

存储介质	优点	缺点
纸张	容量大,体积小,便宜,永久保存性好,并有不易涂改性,存数字、文字和图像一样容易	传送信息慢,检索起来不方便
胶卷	存储密度大,查询容易	阅读时必须通过接口设备,不方便,价格昂贵
计算机	存取速度极快,存储的数据量大	依赖于计算机设备、电源等因素

信息的存储是信息在时间域传输的基础,也是信息得以进一步综合、加工、积累和再生的基础,在人类和社会发展中具有重要意义。造纸术、印刷术、摄影、摄像技术、录音、录像技术以及磁盘、磁带、光盘等都是信息存储驱动而产生的技术。这些人造的信息存储技术与设备不仅在存储容量、存取速度方面有可能扩张人脑的存储能力,而且还有更重要的含义:一是它们把人主观认识世界的信息迁移到客观世界的存储介质中,可以不受人死亡的限制而一代一代传下去;二是它们脱离了个人大脑的局限可成为人类社会共享的知识,成为社会的人与人之间进行信息交流的重要媒介。

(3) 信息的转化

信息转化就是把信息根据人们的特定需要进行分类、计算、分析、检索、管理和综合等处理。信息转化过程中,信息编码有着重要的作用。信息编码(Information Coding)是为了方便信息的存储、检索和使用,在进行信息处理时赋予信息元素以代码的过程。即用不同的代码与各种信息中的基本单位组成部分建立一一对应的关系。信息编码必须标准、系统化,设计合理的编码系统是关系信息管理系统生命力的重要因素。日常生活中遇到信息编码的例子有很多,例如,古代战场上通过敲击鼓和钲指挥大军,击鼓进军,鸣金收兵;交通路口的信号灯,红灯表示禁止通行,绿灯表示可以通行;人与人之间交流的语言和文字;远距离通信的旗语;将文字、声音、图像等转换为计算机可以存储的二进制形式等。对信息加密也是信息编码的一部分,近代使用最广泛的就是莫尔斯电码。

莫尔斯电码(又译为摩斯密码,Morse code)是一种时通时断的信号代码,通过不同的排

列顺序来表达不同的英文字母、数字和标点符号。它发明于 1837 年,发明者有争议,是美国人塞缪尔·莫尔斯或者艾尔菲德·维尔。莫尔斯电码是一种早期的数字化通信形式,但是它不同于现代只使用零和一两种状态的二进制代码,短促的点信号“·”,读“滴”;保持一定时间的长信号“—”,读“嗒”。它的代码包括 5 种:点、划、每个字符间短的停顿(在点和划之间)、每个词之间中等的停顿以及句子之间长的停顿。常用的莫尔斯电码对照表如表 1-2、表 1-3 和表 1-4 所示。

表 1-2 莫尔斯电码字母表

字符	电码符号	字符	电码符号	字符	电码符号	字符	电码符号
A	· —	B	— · · ·	C	— · — ·	D	— · ·
E	·	F	· · — ·	G	— — ·	H	· · · ·
I	· ·	J	· — — —	K	— · —	L	· — · ·
M	— —	N	— ·	O	— — —	P	· — — ·
Q	— — · —	R	· — ·	S	· · ·	T	—
U	· · —	V	· · · —	W	· — —	X	— · · —
Y	— · — —	Z	— — · ·				

表 1-3 莫尔斯电码数字长码表

字符	电码符号	字符	电码符号	字符	电码符号	字符	电码符号
0	— — — — —	1	· — — — —	2	· · — — —	3	· · · — —
4	· · · · —	5	· · · · ·	6	— · · · ·	7	— — · · ·
8	— — — · ·	9	— — — — ·				

表 1-4 莫尔斯电码标点符号表

字符	电码符号	字符	电码符号	字符	电码符号	字符	电码符号
·	· — · — · —	;	— — — · · ·	,	— — · · — —	:	— · — · — ·
?	· · — — · ·	=	— · · · —	'	· — — — — ·	/	— · · — ·
!	— · — — — —	—	— · · · · —	_	· · — — — —	"	· — · · — ·
(	— · — — ·	)	— · — — — —	\$	· · · — · — —	&	· · · · ·
@	· — — · — ·	+	· — · — ·				

- (4) 信息的传送
- 信息的传送是信息跨越空间和时间后到达接收目标传播的过程。需要通过信息载体将信息发布,例如空气是声音传播的载体、微波通信、计算机网络通信、光通信等。
- (5) 信息的发布
- 信息的发布就是把信息通过各种表示形式展示出来。在因特网上发布信息或发送电子邮件是目前最快捷、最便宜的信息发布方法。在因特网上寄信,即使收信者远在美国或澳大利亚,信件也能在最短的时间内到达,还能随信件发送声音和图像。通过即时通信软件或者社交软件,可以很快地将自己的信息经由互联网发布。
- 随着计算机技术的发展,信息处理主要表现为通过计算机对信息的获取、储存、加工、发

布和表示。

1.2.2 信息技术与计算

在浩如烟海的信息世界里,要有目的地搜集和获取信息,并对获取的信息进行必要的加工,从而得到有用的信息,就需要通过信息技术来实现。

(1) 什么是信息技术

根据使用的目的、范围和层次不同,对信息技术(Information Technology, IT)的定义也有所不同。一般来说,信息技术是指获取信息、处理信息、存储信息、传输信息等所用到的技术,其核心主要包括传感技术、通信技术、计算机技术以及微电子技术等。可以形象地说,传感技术是扩展人的感觉器官收集信息的功能;通信技术是扩展人的神经系统传递信息的功能;计算机技术是扩展人的思维器官处理信息和决策的功能;而微电子技术可以低成本、大批量地生产出具有高可靠性和高精度的微电子结构模块,扩展了人类对信息的控制和使用能力。

(2) 信息技术的发展及其在人类社会中的作用

信息技术随着科学技术的进步而不断发展。在远古时代,人类只能利用感觉器官来收集信息,用大脑存储和处理信息。19 世纪末,电报、电话的诞生扩大了人们进行信息交流的空间,缩短了信息交流的时间。进入 20 世纪后,随着无线电技术、计算机技术和卫星通信技术的发展,人类传输和处理信息的能力得到很大的提高。人们利用收音机可以收听国内外的新闻;通过电视收看电视节目;用传真机传送图文资料;在网络上用计算机检索信息,实现远程教育等。

人类的信息技术发展历程就是信息革命的历史,人类的进步和科学的发展离不开信息革命。迄今为止,人类社会已经经历了 5 次信息革命。

第一次信息革命是语言的使用,使人类有了交流和传播信息的工具。

第二次信息革命是文字的使用,使人类有了记录和存储信息的工具。

第三次信息革命是造纸和印刷术的使用,使人类有了生产、存储、复制和传送信息的媒介。

第四次信息革命是电报、电话、广播和电视的使用,使人类有了广泛、迅速地传播文字、声音、图像信息的多种媒体。

第五次信息革命是计算机、通信、网络等现代信息技术的综合使用,使人类有了大量存储、高速传递、精确处理、广泛交流、普遍共享信息的手段。

信息技术影响到人类生产和生活的各个方面,每一次信息革命都推动了当时人类在生产和生活等方面的进步,不同的信息革命在人类历史上起着不同的推动作用,而且一次比一次的作用更大、意义更深远。例如,计算机已经在很大的广度和深度上成为人类大脑思维的延伸,并成为人类进行现代化生产和生活无法取代的工具。又如,无线电广播用了 38 年的时间使听众达到了 5 000 万,电视用了 13 年的时间使观众达到了 5 000 万,而 Internet 只用了 5 年的时间就使它的用户超过了 5 000 万。第 5 次信息革命大大加速了人类进入信息化社会的进程。

信息技术的核心是计算机技术,计算是数字世界的基石,已经成为人类生产生活不可分割的组成部分。

1.3 信息化社会法律意识与道德规范

信息化社会的发展,给人们的工作和生活带来极大的便利。与此同时,由于因特网上的信息缺乏规范的管理,也给人们带来了负面的影响,例如通过网络发布虚假信息,黑客入侵事件等。对于信息化环境下的法律问题,需要我们合理制定相关的法律、法规来加强管理,同时也必须加强网络道德建设,起到预防网络犯罪的作用。

1.3.1 信息化社会

当今世界正在迈入信息时代,信息技术与信息产业已经成为推动社会进步和社会发展的主要动力。信息化社会的发展对计算机科学技术提出了新的挑战。为了收集、存储、传输、处理和利用日益剧增的信息资源,以通信、网络和计算机技术相结合为特征的新一代信息革命正在兴起,深刻地影响着社会和经济发展的各个领域。

所谓“信息化社会”的内涵是十分广泛的,可以理解为:在国民经济和社会活动中,通过普遍地采用电子信息设备和信息技术,更有效地利用和开发信息资源,推动经济发展和社会进步,使信息产业在国民经济中的比重占主导地位。在信息化社会中,应该具有以下主要特征。

信息基础设施是由信息传输网络、信息存储设备和信息处理设备集成的统一整体,建立完善的信息基础设施是信息化社会的重要标志。信息基础设施需要在全国乃至全球范围内收集、存储、处理和传输数量巨大的文字、数据、图形、图像以及声音等多媒体信息,具有空前的广泛性、综合性和复杂性,它的建立过程是一项庞大的系统工程。信息基础设施包括遍布全球的各种类型的计算机网络和高性能的计算机系统,它是一个“网中网”,即由计算机网络组成的计算机网络。所有计算机信息中心乃至个人计算机都应该接入这个一体化的网络。

先进的信息技术是信息化的根基。其中所涉及的关键技术包括半导体和微电子技术、网络化的计算机系统和并行处理技术、数字化通信技术、计算机网络技术、海量信息存储技术、高速信息传输技术、可视化技术、多媒体技术等。

信息产业是信息化社会的支柱,主要包括计算机硬件制造业、计算机软件业、信息服务业以及国民经济中各行业的信息化。

信息产业不仅包括了计算机硬件和软件的研究、开发与生产能力以及信息服务业,而且还包括了使用信息技术对传统行业的改造,这体现了利用信息资源而创造的劳动价值。

在信息化社会中,无论是信息基础设施的建设、信息技术的提高和信息产业的发展都离不开信息人才,没有或缺乏高素质的信息人才将一事无成。

信息产业是资本密集型、知识密集型、人才密集型的产业,它的高新技术含量高,对人才素质的要求高。信息化社会不仅需要研究型、设计型的人才,而且需要应用型人才;不仅需要开发型人才,而且需要维护型、服务型、操作型人才。特别是由于信息技术发展的日新月异,要求信息人才具有高度的创新性和良好的适应性。足够数量的高素质信息人才是实现信息化社会的保证和原动力。

信息化社会不仅是科学技术进步的产物,而且也是社会管理体制和政策激励的结果。如果没有现代化的市场体制和相关的政策、法规,信息化社会将无法正常运转。良好的信息