

计算机系列教材

大学计算机基础

(第3版)

张 艳 姜 薇 主 编
孙晋非 徐月美 副主编



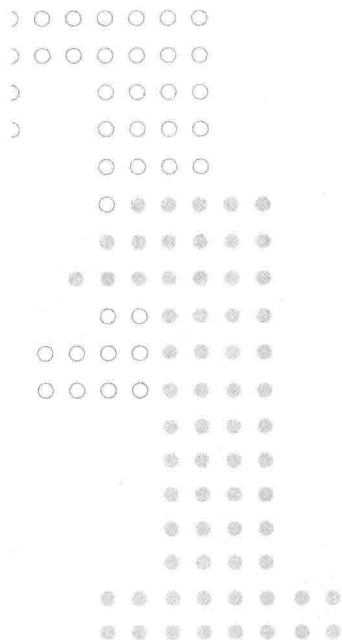
清华大学出版社

计算机系列教材

张 艳 姜 薇 主 编
孙晋非 徐月美 副主编

大学计算机基础

(第3版)



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是为“大学计算机基础”课程编写的教材。《大学计算机基础(第3版)》是在原有教材《大学计算机基础(第2版)》的基础上修订而成的,使其内容更适合计算机基础教学的规律,满足人才培养的要求。本书主要内容包括信息与计算思维基础、计算机中信息的表示、计算机系统的基本组成与基本工作原理、操作系统基础、数据库基础、多媒体基础、计算机网络基础、信息安全、程序设计基础和软件工程基础。

本书在介绍计算机学科的基本概念、原理和技术的基础上,强调计算机应用能力的培养。内容注重由浅入深、原理简洁明白、详略得当、图文并茂、文字通顺流畅。本书还配有实验教材《大学计算机基础实验教程(第3版)》,以加强学生实际应用技能的培养。

本书可作为高等学校非计算机专业计算机基础课程的教材,也可作为计算机应用培训班教材和计算机初学者的自学参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/张艳,姜薇主编.—3版.—北京:清华大学出版社,2016

计算机系列教材

ISBN 978-7-302-44848-8

I. ①大… II. ①张… ②姜… 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 197127 号

责任编辑:刘向威

封面设计:常雪影

责任校对:白 蕾

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:19 字 数:463千字

版 次:2010年9月第1版 2016年9月第3版 印 次:2016年9月第1次印刷

印 数:1~5500

定 价:39.00元

产品编号:070361-01

前 言

随着计算机技术的飞速发展和互联网的普及,“大学计算机基础”已经和“高等数学”、“大学英语”等一样,成为高等学校普遍开设的重要基础课程。信息化社会里,各种信息技术及手段不仅改变了人们的生活、工作方式,而且也改变了人们的思维方式。“十二五”期间,教育部对大学计算机基础教育提出了更高的要求:从单纯知识和技能的培养层面,提高到意识和思维的培养层面,要全面提高学生利用计算机解决问题的思维能力和研究能力。“大学计算机基础”这门课程在培养学生的计算机能力与素质方面具有基础性和先导性的重要作用。该课程旨在使学生对计算机学科有一个整体的认识,掌握计算机软硬件的基础知识,以及操作系统、数据库、多媒体、计算机网络、信息安全、程序设计和软件工程的基本原理与相关技术,熟悉典型的计算机操作环境及工作平台,具备使用常用软件工具处理日常事务的能力。

针对大学计算机基础课程的教学要求和高校计算机基础教育的特点,作者在总结多年计算机基础课程教学经验和教学改革实践的基础上,参照教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会提出的《大学计算机基础课程教学基本要求》,以及计算机等级考试大纲,为“大学计算机基础”这门课程编写了这套教材,包括《大学计算机基础》和《大学计算机基础实验教程》。该套教材以面向实际应用为目标,将计算机基础知识和应用能力培养相结合,为培养学生运用计算机知识和技术解决各专业领域实际问题的能力奠定扎实的基础。

鉴于“大学计算机基础”课程由理论知识和上机实验两部分组成,其教材包括《大学计算机基础》和《大学计算机基础实验教程》。其中,《大学计算机基础》主要介绍计算机的基本概念、基本原理和相关技术;《大学计算机基础实验教程》主要介绍计算机的操作知识和常用软件的使用。本书是理论知识的教材,目的是使学生掌握在信息化社会中必须具备的计算机理论基础知识。

《大学计算机基础(第3版)》是在原有教材《大学计算机基础(第2版)》(2013年出版)的基础上修订而成的,使其内容更适合计算机基础教学的规律,满足人才培养的要求。《大学计算机基础(第3版)》主要对《大学计算机基础(第2版)》中“信息与计算思维基础”、“计算机系统的基本组成与基本工作原理”、“操作系统基础”、“数据库基础”、“计算机网络基础”等章节内容进行了更新,对其他章节内容进行了完善。

本教材取材力求既符合计算机基础教育的基础性、广泛性和理论性,又兼顾计算机教育的实践性、实用性和更新发展性。另外,针对目前高校入校新生计算机基础参差不齐的情况,本书在内容的选取方面还尽量兼顾不同基础学生的需求。书中加*标注的部分内容可作为具有较高基础的学生选学内容。

全书共分为10章。第1章是信息与计算思维基础;第2章是计算机中信息的表示;第

3章是计算机系统的基本组成与基本工作原理;第4章是操作系统基础;第5章是数据库基础;第6章是多媒体基础;第7章是计算机网络基础;第8章是信息安全;第9章是程序设计基础;第10章是软件工程基础。

本书在编写中力求概念准确、原理易懂、层次清晰、突出应用、详略得当、图文并茂。为了便于学生巩固所学理论知识和教师组织教学,本书每一章都配有大量的练习题。另外,与本书配套的实验指导教材《大学计算机基础实验教程(第3版)》可帮助学生理解理论知识,提高学生实际动手能力。

本书的编写大纲是由张艳、姜薇共同讨论制定的。由张艳、姜薇任主编,孙晋非、徐月美任副主编。第1章、第3章、第7章、第8章由张艳编写,第2章、第4章、第5章、第9章由姜薇编写,第6章由孙晋非编写,第10章由徐月美编写。全书由张艳和姜薇统稿。

本书在编写和出版过程中,得到了中国矿业大学计算机科学与技术学院夏士雄院长和周勇副院长,以及计算机科学与技术学院计算机基础课程任课教师的关心和大力支持。作者在此一并表示衷心的感谢!

由于作者水平有限,书中难免有不足之处,恳请各位读者和专家批评指正。

编 者

2016年6月

目 录

第 1 章 信息与计算思维基础	1
1.1 信息技术概述	1
1.1.1 信息与数据	1
1.1.2 信息处理和信 息处理系统	3
1.1.3 现代信息技术	4
1.2 计算机技术	5
1.2.1 计算机的发展	5
1.2.2 计算机的定义与特点	6
1.2.3 计算机的分类	8
1.2.4 计算机的应用	10
* 1.3 计算机文化和计算思维基础	13
1.3.1 计算机文化	13
1.3.2 计算思维基础	14
复习思考题	16
第 2 章 计算机中信息的表示	18
2.1 常用数制	18
2.1.1 十进制	18
2.1.2 二进制	19
2.1.3 八进制	19
2.1.4 十六进制	20
2.1.5 计算机内采用二进制的原因	20
2.2 数制间的转换	21
2.2.1 二进制转换成十进制	21
2.2.2 十进制转换成二进制	21
2.2.3 二进制与八进制的转换	22
2.2.4 二进制与十六进制的转换	23
2.2.5 十进制与八进制或十六进制间的转换	24
2.3 二进制数的运算	24

2.3.1 算术运算	24
2.3.2 逻辑运算	25
2.4 数值型数据的表示及处理	26
2.4.1 定点数表示	26
2.4.2 浮点数表示	30
2.5 文字的表示及处理	31
2.5.1 西文字符编码	31
2.5.2 汉字编码	32
2.5.3 汉字的输入输出	34
2.5.4 文本处理	36
复习思考题	38

第3章 计算机系统的基本组成和基本工作原理

3.1 计算机的基本组成	41
3.1.1 计算机系统的组成	41
3.1.2 计算机的逻辑组成	42
3.1.3 计算机硬件基本结构的发展	46
3.2 微型计算机系统的组成	47
3.2.1 微型计算机系统的层次	47
3.2.2 微型计算机的硬件基本组成	47
3.2.3 微型计算机系统的主要性能指标	48
3.3 微型计算机的主机系统	48
3.3.1 微处理器	48
3.3.2 微机主板及其主要部件	51
3.3.3 存储器层次结构	53
3.3.4 I/O 操作、I/O 控制器与 I/O 端口	56
3.3.5 微机总线	58
3.4 微型计算机的外部设备	60
3.4.1 外部存储器	60
3.4.2 常用输入设备	67
3.4.3 常用输出设备	70
3.5 计算机软件系统的组成与分类	73
3.5.1 软件概述	73
3.5.2 计算机软件分类	74
* 3.5.3 计算机软件的发展	77
* 3.5.4 计算机软件的理论基础	78
* 3.5.5 计算机软件技术	78

3.6 计算机基本工作原理.....	79
3.6.1 指令及指令系统	79
3.6.2 指令的执行过程	80
3.6.3 流水线技术	81
复习思考题	82
第4章 操作系统基础	87
4.1 操作系统概述.....	87
4.1.1 操作系统的形成	87
4.1.2 操作系统的概念和作用	88
4.1.3 操作系统的分类	89
4.2 操作系统的功能.....	91
4.2.1 处理器管理	91
4.2.2 存储管理	96
4.2.3 设备管理	98
4.2.4 文件管理	99
4.2.5 作业管理.....	102
4.3 典型操作系统简介	103
* 4.3.1 DOS 操作系统	103
4.3.2 Windows 操作系统	103
* 4.3.3 UNIX 操作系统	105
* 4.3.4 Linux 操作系统	106
* 4.3.5 Android 操作系统	107
* 4.3.6 iOS 操作系统	108
复习思考题.....	110
第5章 数据库基础.....	113
5.1 数据库系统概述	113
5.1.1 数据管理技术的发展.....	113
5.1.2 数据库系统的组成.....	115
5.1.3 数据库系统的特点.....	116
5.1.4 数据库系统的体系结构.....	117
5.1.5 数据库系统的应用.....	118
5.1.6 数据库技术的发展.....	119
* 5.1.7 大数据技术简介	120
5.2 数据模型	121
5.2.1 数据模型的概念.....	121

5.2.2	概念模型	122
5.2.3	数据模型的分类	124
5.3	关系模型	125
5.3.1	关系模型的数据结构	125
5.3.2	关系操作	127
* 5.3.3	关系完整性约束	129
5.3.4	由 E-R 图向关系模型的转换	130
5.4	关系数据库	132
5.4.1	关系数据库的特点	132
* 5.4.2	关系数据库的设计	132
5.4.3	关系数据库标准语言 SQL 简介	134
5.5	常见关系数据库管理系统简介	136
5.5.1	Access	136
* 5.5.2	Oracle	137
* 5.5.3	SQL Server	137
* 5.5.4	DB2	139
* 5.5.5	MySQL	139
* 5.5.6	Sybase ASE	139
* 5.5.7	Visual FoxPro	140
	复习思考题	140
第 6 章	多媒体基础	144
6.1	多媒体技术概述	144
6.1.1	媒体的概念及分类	144
6.1.2	多媒体及多媒体技术	145
6.1.3	多媒体技术的特性	145
6.1.4	多媒体技术的发展历史	146
6.1.5	多媒体技术的应用领域	147
6.2	音频信息的表示和处理	149
6.2.1	音频的数字化	149
6.2.2	声音合成技术	152
6.2.3	常用音频文件格式	152
6.2.4	声音处理软件	153
6.3	图形、图像的表示和处理	155
6.3.1	图像的数字化	155
6.3.2	矢量图形表示	157
6.3.3	常用的图形图像文件格式	158

6.3.4	图形、图像处理软件	160
6.4	视频信息处理	162
6.4.1	视频信号采集	162
6.4.2	视频信息主要技术参数	163
6.4.3	常见视频文件格式	163
6.4.4	视频信息处理软件	164
6.5	动画	166
6.5.1	动画的概念	166
6.5.2	动画的种类	166
6.5.3	动画的实现方法	166
6.5.4	二维动画和三维动画	167
6.5.5	动画制作软件	167
* 6.6	多媒体数据压缩标准	169
6.6.1	多媒体数据压缩的概念	169
6.6.2	多媒体数据压缩的必要性和可能性	169
6.6.3	数据压缩方法概述	170
6.6.4	多媒体数据压缩标准	170
	复习思考题	173
第7章	计算机网络基础	176
7.1	计算机网络概述	176
7.1.1	计算机网络的发展	176
7.1.2	计算机网络的定义及其功能	177
7.1.3	计算机网络的分类	178
7.1.4	数据通信基础	179
7.1.5	计算机网络协议和体系结构	182
7.2	计算机网络的组成	185
7.2.1	计算机设备	185
7.2.2	网络连接设备	186
7.2.3	传输介质	188
7.2.4	网络软件系统	191
7.3	局域网	193
7.3.1	局域网概述	193
7.3.2	局域网的拓扑结构	195
7.3.3	常用局域网简介	196
7.4	Internet 及其应用	200
7.4.1	Internet 基础	200

7.4.2	互联网的接入	205
7.4.3	Internet 基本信息服务	208
7.5	常用网页制作软件简介	214
7.5.1	FrontPage	214
7.5.2	Dreamweaver	215
* 7.6	物联网和云计算	216
7.6.1	物联网	216
7.6.2	云计算	217
	复习思考题	219
第8章	信息安全	223
8.1	信息安全概述	223
8.1.1	信息系统安全与网络安全的定义	223
8.1.2	网络安全措施	224
8.1.3	网络安全级别	224
8.2	信息安全技术	224
8.2.1	身份认证与访问控制	225
8.2.2	数据加密	225
8.2.3	数字签名	227
8.2.4	数字证书	227
8.2.5	入侵检测技术	228
8.2.6	防火墙技术	228
8.3	计算机病毒	230
8.3.1	计算机病毒的定义和特点	230
8.3.2	网络病毒概述	230
8.3.3	计算机病毒的防治	231
8.4	黑客与网络攻击	231
8.4.1	黑客常用的攻击方式	231
8.4.2	防御黑客入侵的策略	232
	复习思考题	232
第9章	程序设计基础	234
9.1	程序和程序设计语言	234
9.1.1	计算机程序的概念	234
9.1.2	程序设计语言及其分类	235
9.1.3	语言处理程序	236
9.1.4	常用计算机语言介绍	238

* 9.2	程序设计	239
9.2.1	程序设计的步骤	239
9.2.2	程序设计方法	240
9.2.3	程序的基本组成	241
* 9.3	算法	244
9.3.1	算法的概念	244
9.3.2	算法的特征	245
9.3.3	算法的描述	246
9.3.4	算法的评价	247
* 9.4	数据结构	248
9.4.1	数据结构概述	248
9.4.2	线性表	251
9.4.3	栈	254
9.4.4	队列	255
9.4.5	树形结构	255
9.4.6	图形结构	258
	复习思考题	259
第 10 章	软件工程基础	263
10.1	软件工程概述	263
10.1.1	软件工程的基本概念	263
10.1.2	软件工程的基本目标	264
10.1.3	软件工程方法	264
10.1.4	软件生命周期	265
10.1.5	软件开发模型	266
* 10.2	需求分析	268
10.2.1	需求分析的目标和任务	268
10.2.2	需求分析阶段的工作	268
10.2.3	需求分析方法	268
10.2.4	结构化分析方法	268
* 10.3	软件设计	271
10.3.1	软件设计的目标和任务	271
10.3.2	软件设计的基本原理	271
10.3.3	结构化设计方法	272
10.3.4	概要设计	272
10.3.5	详细设计	276
* 10.4	编码与调试	279

10.4.1	编码	279
10.4.2	调试	280
* 10.5	软件测试	281
10.5.1	软件测试的定义和目的	281
10.5.2	软件测试的准则	281
10.5.3	软件测试技术与方法	282
10.5.4	软件测试的实施	283
* 10.6	软件维护	284
10.6.1	软件维护的定义	284
10.6.2	软件维护的分类	284
10.6.3	软件维护过程	285
	复习思考题	285
	参考文献	289

第1章

信息与计算思维基础

◇ 学习目标与要求

- ① 了解什么是信息,什么是信息处理,什么是信息技术。
- ② 了解计算机的发展、分类及应用,掌握计算机的定义及特点。
- ③ 了解计算机文化和计算思维基本概念。

计算机与信息技术的发展与应用,改变了人们传统的工作、学习和生活方式,推动了人类社会的发展和人类文明的进步。本章主要对信息、信息技术、计算机技术以及信息对人类社会发展的作用等做简要介绍,使读者对信息技术和计算机技术有一个概括的了解。

1.1 信息技术概述

1.1.1 信息与数据

1. 信息

我们对于“信息”(information)一词并不陌生,几乎每天我们都能通过各种方式接收到各种各样的信息,如书信往来、电报电话、听广播、看报纸、看电视,甚至读书、谈话等,每件事都和 Information 有关。我们的时代就是信息时代,各行各业都在谈论信息、传递信息,每时每刻都离不开信息。

信息的含义非常广泛,目前还没有公认的定义。控制论的创始人维纳(N. Wiener)曾经说过:“信息就是信息,它既不是物质也不是能量。”站在客观事物立场上来看,信息是“客观存在的,反映了事物的状态、特征和内在的性质”。站在认识主体立场上来看,信息则是“认识主体所感知或所表述的事物运动及其变化方式的形式、内容和效用”。在实际应用场合,人们更关心认识论层次的信息。

信息是现实世界中一切事物(概念的、物质的)的本质属性、存在方式和运动状态的实质性反映。任何事物的存在,都伴随着相应的信息的存在;信息能借助媒体(如空气、光波、电磁波等)传播和扩散。信息是极其普遍和广泛的,它同物质、能量同样重要,是人类生存和社会发展的三大基本资源之一。可以说,信息不仅维系着社会的生存,而且还不断推动着社会和经济的发展。

信息的被认知、记载、识别、求精、证明就形成了知识。人类几千年的文化艺术、科学技术成果,都是获取信息、认识信息,并进行创新的伟大成果。今天,人类还在不懈地探索,获取新的信息,并将其转化为知识,促进人类社会的发展,造福人类。比如对基因组织的探索

和研究,即是用一切最新的理论、最先进的方法和技术获取基因信息,基因结构草图是将基因组织信息转化为知识的过程和成果。发射空间站的目的是为了更进一步获取宇宙空间的未知信息,表现了人类对宇宙知识的渴望、追求和探索。

一方面,信息可以转化为知识,这是人类对信息进行处理的结果。另一方面,信息具有相对性,即一部分人具有的知识,对另一部分人而言是信息;一部分人十分有兴趣并孜孜以求的信息,对另一部分人而言可能是毫无兴趣的无用信息。

2. 数据

人们是通过接受信息来认识事物的。数值、文字、语言、图形、图像、声音、视频等都可以表达信息,而这些信息又都可以转换成一定形式的数据,所以数据是信息的载体。

所谓数据(data),就是表征客观事物的一组文字、数字或符号,它是用来载荷信息的物理符号。数据可用于表示事物数量(如产量、资金额、职工人数、物品数量等),也可用于表示各种事物的名称或代号(如厂名、车间名、学校名、职工名等),还可用于表示事物抽象的性质、概念(如人体的健康状况、文化程度、政治面貌、工作能力等)。

数据可以通过各种物理介质或载体如电、磁、光、声等记录下来或表现出来。

数据可分为数值型数据和非数值型数据两大类。数值型数据是用数字描述的基本定量符号,如价格、工资、数量等;非数值型数据是用符号表示的,也称符号数据,用来描述各种事物和实体属性的符号,如在单位员工登记表上描述姓名、性别、籍贯和职务等属性的数据。

3. 信息与数据的关系

信息和数据是两个相互联系、相互依存,又相互区别的概念,尽管人们有时把这两个词互换使用。数据是信息的表示形式,信息是数据所表达的含义;数据是具体的物理形式,信息是抽象出来的逻辑意义。例如,当测量一个病人的体温时,假定病人的体温是 39°C ,则写在病历上的 39°C 实际上是个数据。单独看 39°C 这个数据本身是没有什么意义的,它只是个符号而已,但当数据以某种形式经过处理、描述或与其他数据比较时,便被赋予了意义。如上例中,说这个病人的体温是 39°C ,这才是信息,信息是有意义的。

可见,信息能够帮助人们作出决策,因而带有研究者主观方面的因素;而数据一般理解为是纯客观的事实记录。

另有一种观点认为,数据是信息的素材,是从现实世界中收集到的原始材料,根据使用数据的人的目的按一定的形式加以处理,就形成了信息。

4. 信息的特性

(1) 真实性

信息必须反映真实情况,才能供使用者利用,并依据信息作出正确的决策。不反映客观实际的“信息”非但没有价值,而且会导致负的效果。

但是,由于客观世界是复杂的,而人收集、处理信息的能力却是有限的,所以,人们获得的信息,有时不能正确反映客观现实与规律,因此存在着一个信息准确度问题。应尽可能地保证信息的真实性,提高信息的准确性。

(2) 知识性

对于信息的获得者来说,信息的内容一定是未知的,否则就不再是信息,而且是具有知识的特性。

(3) 目的性

信息是否有价值,不但取决于信息本身,而且取决于信息的对象,取决于人们使用信息的目的。因此,并不是所有的信息对人们都有用。

(4) 可传递性和共享性

信息无论在时间上还是在空间上都具有可传递性和共享性。例如,人们可以通过报纸、杂志、电话、广播、电视、通信卫星、计算机网络等多种渠道,采用多种方式传递信息,同一信息可供多个接收者共享。又如,教师授课、专家报告、听音乐会、看电影等也都是典型的信息传递与共享的实例。

(5) 无限性

信息是一种永远取之不尽、用之不竭的知识资源,它永远在产生、更新、演变着。信息的无限性还表现在它的可扩充性上。人们对信息的占有越多、使用越多,则信息的用处也越大。绝大多数信息在应用过程中可以不断得到扩充。

(6) 时间性

信息的价值还表现在它的时间性方面。过了时的信息是没有价值的信息,所以人们必须及时地获得所需的信息。

1.1.2 信息处理和信处理系统

1. 信息处理

信息是无限的,而我们需要的信息却是有限的。今天,人们处于浩瀚的信息海洋中,从中获取自己需要的信息是一种极重要的能力。

信息处理就是对信息的加工,它的目的就是评价数据,将数据整理归入适当的关系,从中提取出有意义的信息。信息处理指的是与下列内容相关的行为和活动:

- 信息的收集,例如信息的感知、测量、识别、获取、输入等;
- 信息的加工,例如分类、计算、分析、综合、转换、检索、管理等;
- 信息的存储,例如书写、录音、摄影、录像等;
- 信息的传递,例如邮寄、电报、电话、广播、电视等;
- 信息的施用,例如控制、显示等。

其中,信息的加工是信息处理的核心。它涉及的面较广,通常包括对数据的分类、整理(排序)、归并、计算、压缩、检索等一系列人们所要求的操作,其中包括对图像、声音等的一些专门性的处理。

图 1-1 是人们获取信息、传递信息、加工(处理)信息,并按照信息加工的结果,通过手、脚等效应器官作用于事物客体的一个典型过程。

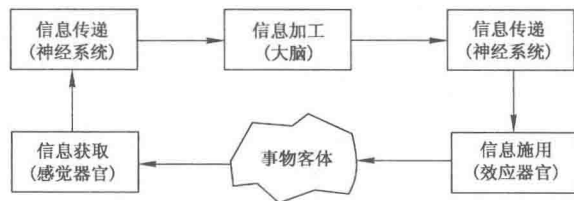


图 1-1 人工进行信息处理的过程

2. 信息处理系统

综合使用各种信息技术,辅助人们进行信息获取、传递、存储、加工处理、控制及显示的系统,统称为信息处理系统。

人们获取信息、处理信息、传输信息的目的是为了更好地利用信息,使信息为人们的生产、生活服务。目前,应用信息技术开发的信息处理系统多种多样、丰富多彩。从自动化程度来看,有人工的、半自动的和全自动的;从技术手段来看,有机械的、电子的和光学的;从通用性来看,有专用的和通用的;从应用领域来看更是五花八门。例如,雷达是一种以感测与识别为主要目的的系统;广播电视系统是单向的、点到多点(面)的、以信息传递为主要目的的系统;电话是一种双向的、点到点的、以信息交互为主要目的的系统;银行是一种以处理金融业务为主的系统;图书馆是一种以信息收藏和检索为主的系统;Internet 则是一种全球性的多功能信息处理系统。

3. 信息处理发展的三个阶段

从历史发展来看,信息处理依其所采用的处理技术和工具的不同,经历了三个阶段。

第一阶段:手工处理阶段。自远古时代到 19 世纪,仅借助简单的处理工具,如算盘、笔记、手摇计算器、计算尺等,并辅以手工操作进行的信息处理方式。不言而喻,这种处理方式是落后的。

第二阶段:机械处理阶段。19 世纪下半叶到 20 世纪上半叶,借助机械工具,如卡片分类机等,并辅以手工操作进行的信息处理方式。机械处理阶段虽然较手工处理阶段先进,但同样是落后的。

第三阶段:电子处理阶段。20 世纪中期至今,电子计算机的发明、发展和应用为信息处理提供了最新的理论基础,现代化的技术和工具,使信息处理彻底摆脱了手工操作,实现了信息处理的完全自动化,也为人类进入信息化时代提供了基础和条件。

4. 计算机信息处理

计算机信息处理,就是由计算机进行数据处理的过程。也就是说,信息采集输入到计算机中,由计算机系统对数据进行一系列编辑、加工、分析、计算、解释、推论、转换、合并、分类、统计、存储、传送等操作,并以多种形式(屏幕、表格、图纸、声音等)输出,向人们提供有用的信息。简言之,信息处理的过程实际上就是数据处理的过程,数据处理的目的是获取有用的信息。

1.1.3 现代信息技术

一般来说,凡是涉及对信息进行获取、检测、识别、变换、存储、处理、传输、显示、控制利用和反馈等与信息活动有关的,用来扩展和增强人类信息器官功能、协助人们更有效地进行信息处理的一类技术都叫信息技术(Information Technology, IT)。人的信息器官功能包括:感觉器官承担的信息获取功能,神经网络承担的信息传递功能,思维器官承担的信息认知功能和信息再生功能,效应器官承担的信息执行功能。

现代信息技术是以微电子学为基础,融合了计算机技术、通信技术、自动化技术、网络技术和智能技术的综合性技术领域。它主要包括感测与识别技术(信息获取)、通信与存储技术(信息传递)、计算与智能技术(信息处理与再生)、控制与显示技术(信息施用)等。它们的功能各不相同,但又相辅相成。