

高等学校通识教育系列教材

信息技术 与计算思维导论

何澎 主编

王信 马菲 常海燕 刘洋 张谷 编著



清华大学出版社



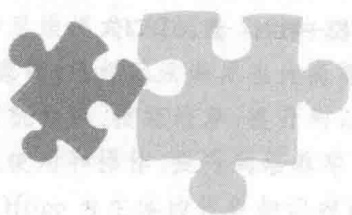
高等学校通识教育系列教材



信息技术 与计算思维导论

何澎 主编

王信 马菲 常海燕 刘洋 张谷 编著



2019年9月第1次印刷

清华大学出版社
北京

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书作为普通高等院校大学计算机通识基础课的教材,是遵循教育部“新工科”建设指导思想,全面推进“大学计算机基础”课程改革的最新成果。本书以计算思维能力培养和信息技术能力训练为两大教学目标,以计算机基础导论、操作系统导论、程序设计导论、数据库导论、软件工程导论、办公软件应用为六大核心模块,全面讲解大学水平的计算机基础知识和基本理论,重在塑造高校本科学生的计算思维能力和计算机应用能力。

本书以教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会“夯实基础、面向应用、培养创新”的指导思想为宗旨,结构新颖、图文并茂、由浅入深、易教易学,既传承了“大学计算机基础”课程核心架构,又增加了人工智能、大数据等计算机行业新知识,并充分融入“课程思政”培养目标于教学之中。

本书适合作为高校各专业本科一年级大学计算机通识基础课的教材,也可作为全国计算机等级考试或其他各类计算机培训的参考用书。

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

信息技术与计算思维导论/何澎主编. —北京:清华大学出版社,2019

(高等学校通识教育系列教材)

ISBN 978-7-302-53470-9

I. ①信… II. ①何… 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(2019)第 166180 号

责任编辑:刘向威

封面设计:文静

责任校对:焦丽丽

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 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:19.5

字 数:470千字

版 次:2019年9月第1版

印 次:2019年9月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:55.00元

产品编号:083678-01



前言

在教育部“以本为本”全面深化本科教学精神指引下,参照教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会最新颁布的《大学计算机基础课程教学基本要求》中“宽、专、融”的指导思想,并结合“工程教育认证”评价指标体系,我校计算机基础教学部全体教师以传统课程“大学计算机基础”的教学改革为核心突破口,全面重树课程知识体系、教学方法、教学模式、评价标准,推出了新型大学计算机通识基础课程——“信息技术与计算思维导论”。本书就是在这样的背景下编写的。

大学计算机通识基础课在高等院校的通识课程体系占有核心地位,是全面推进“新工科”人才培养的重要基础。在信息化高速发展的今天,各种新型信息技术手段改变着人们的生活方式和思维模式,传统意义上的以计算机认知和计算机操作为主要教学内容的“大学计算机基础”课程,已经无法满足当代高等教育的需要。大学水平的计算机通识教育,应该从单纯的计算机知识、技能培养,提升到以计算思维综合能力培养的层面;应该将课程教学目标从计算机使用和操作,提升到培养学生利用计算机分析问题、解决问题的层面;应该从以 Windows、Office 为主体的软件知识内容,提升到以计算机原理、计算机设计与编程开发工具为主的知识层面。本书及对应的“信息技术与计算思维导论”新型课程,旨在大学通识教育阶段,培养和塑造各专业学生全面的计算思维能力与信息技术能力,以及运用计算机知识和技术解决各专业领域实际问题的能力。

本书由何澎任主编并制定编写大纲。其中第 1、2、3 章由何澎编写,第 4 章由马菲编写,第 5 章由常海燕编写,第 6 章由张谷编写,第 7 章由王信编写,第 8、9 章由刘洋编写,其中第 6、7 章为理工类专业学生选学内容。本书在编写和出版过程中,得到了天津工业大学计算机基础教学部王春娴教授的热心帮助及全体任课教师的大力支持,作者在此一并表示衷心的感谢!

由于作者水平有限,书中难免不足和疏漏之处,恳请各位读者和专家批评指正。

编者

2019 年 5 月

目 录

第 1 章 信息技术与计算思维概述	1
1.1 信息与信息技术	1
1.1.1 信息	1
1.1.2 信息传递与符号	3
1.1.3 信息与数据	4
1.1.4 信息处理和信息处理系统	5
1.1.5 信息技术	6
1.2 计算机技术的产生与发展	7
1.3 计算机与计算思维概述	18
1.3.1 计算机科学与计算科学	18
1.3.2 计算思维与大学计算思维教育	20
第 2 章 计算机系统与硬件组成	25
2.1 计算机系统与结构	25
2.1.1 计算机系统	25
2.1.2 计算机体系结构	25
2.1.3 计算机工作原理	27
2.2 微型计算机系统	28
2.2.1 微型计算机的发展历史	28
2.2.2 微型计算机系统组成	29
2.2.3 微型计算机的软件系统	33
第 3 章 信息在计算机中的表示	35
3.1 数制基本原理	35
3.1.1 数制的定义	35
3.1.2 不同数制间的转换	36
3.1.3 二进制数据的运算	39
3.1.4 二进制数据的统计单位	39



3.2	数据的编码	40
3.2.1	字符编码	40
3.2.2	汉字编码	41
3.2.3	数值编码	41
3.2.4	多媒体信息编码	43
3.3	计算机信息安全概述	45
3.3.1	信息安全定义	45
3.3.2	计算机病毒	46
3.3.3	网络黑客攻击与预防	49
第4章	操作系统导论	51
4.1	操作系统概述	51
4.1.1	操作系统的发展简介	51
4.1.2	操作系统的分类	53
4.1.3	操作系统的发展趋势	55
4.2	操作系统的功能	55
4.2.1	处理器管理	55
4.2.2	存储管理	56
4.2.3	设备管理	57
4.2.4	文件管理	59
4.2.5	作业管理	59
4.3	典型操作系统简介	61
4.3.1	DOS 操作系统	61
4.3.2	UNIX 操作系统	61
4.3.3	Linux 操作系统	62
4.3.4	Windows 操作系统	63
4.3.5	Android 操作系统	64
4.3.6	iOS 操作系统	65
4.4	Windows 7 操作系统	65
4.4.1	Windows 7 的配置要求	65
4.4.2	Windows 7 的桌面管理	66
4.4.3	Windows 7 的文件和文件夹管理	68
4.4.4	Windows 7 的控制面板	72
4.4.5	Windows 7 的附件管理	73
第5章	程序设计与算法导论	76
5.1	算法及其描述	76
5.1.1	计算思维基础与算法基础	76
5.1.2	算法的概念和特征	78

5.1.3	算法的描述	80
5.1.4	算法的评价	83
5.1.5	常见问题的算法描述	85
5.2	程序和程序设计	92
5.2.1	计算机程序的概念	92
5.2.2	程序设计语言	93
5.2.3	常用计算机语言介绍	94
5.2.4	语言处理程序	96
5.2.5	程序设计的步骤	98
5.2.6	程序设计的控制结构	99
5.3	程序案例	103
5.3.1	算法设计	103
5.3.2	程序设计和调试运行	105
5.4	数据结构	108
5.4.1	基本概念	108
5.4.2	线性表	110
5.4.3	树	113
5.4.4	图	115
第 6 章	软件工程导论	116
6.1	软件工程概述	116
6.1.1	软件的定义	116
6.1.2	软件危机	117
6.1.3	软件工程的定义	117
6.1.4	软件工程的基本原理	117
6.1.5	软件工程方法学	119
6.1.6	软件生命周期	121
6.2	可行性研究	125
6.2.1	可行性研究的目标和任务	125
6.2.2	可行性研究的过程	126
6.2.3	可行性研究的工具	127
6.2.4	成本-效益分析	131
6.3	需求分析	132
6.3.1	需求获取的常用方法	132
6.3.2	需求分析的方法	133
6.4	软件总体设计	134
6.4.1	总体设计的目标和任务	135
6.4.2	软件结构设计原理	136
6.4.3	软件结构设计工具	139

6.4.4	软件结构设计优化准则	141
6.4.5	结构化设计的方法	143
第7章 数据库技术基础		145
7.1	数据库系统概述	145
7.1.1	数据库的几个基本概念	145
7.1.2	数据管理的历史	146
7.1.3	数据库系统的主要特征	148
7.1.4	数据库系统的结构	149
7.1.5	数据库技术的发展	151
7.2	数据模型	153
7.2.1	数据模型概念	153
7.2.2	概念模型	155
7.2.3	逻辑数据模型	157
7.3	关系模型	160
7.3.1	关系数据结构	160
7.3.2	关系操作	161
7.3.3	关系的完整性约束	165
7.3.4	由 E-R 图转换为关系模型	167
7.4	关系数据库	168
7.4.1	关系数据库概述	168
7.4.2	关系数据库的安全性与完整性	168
7.4.3	关系数据库的设计	171
7.4.4	关系数据库标准语言 SQL	173
7.5	数据库管理系统	174
7.5.1	数据库管理系统的主要功能	174
7.5.2	Access	175
7.5.3	Microsoft SQL Server	176
7.5.4	Oracle	177
7.5.5	MySQL	178
第8章 计算机网络基础		179
8.1	数据通信基础	179
8.1.1	数据与信号	179
8.1.2	数据通信系统模型	180
8.1.3	通信方式	181
8.1.4	数据交换技术	182
8.2	计算机网络概述	183
8.2.1	网络的发展	183

8.2.2	网络的定义与功能	185
8.2.3	网络的工作模式	185
8.2.4	网络的分类	186
8.2.5	网络的拓扑结构	186
8.2.6	网络体系结构	189
8.3	计算机网络的组成	193
8.3.1	计算机设备	193
8.3.2	传输介质	193
8.3.3	网络中的连接设备	194
8.3.4	网络软件系统	195
8.4	Internet 及其应用	196
8.4.1	Internet 概述	196
8.4.2	Internet 的接入方式	197
8.4.3	IP 地址与域名系统	199
8.4.4	Internet 应用	203
8.5	物联网	205
8.5.1	物联网起源	206
8.5.2	物联网的概念	206
8.5.3	关键技术	206
8.5.4	物联网的应用	207
第 9 章	办公应用软件基础	209
9.1	Word 2010 基础操作	209
9.1.1	Word 2010 界面	209
9.1.2	启动与退出	209
9.1.3	创建与保存	210
9.1.4	文本选择与编辑	211
9.1.5	导航窗格与视图	213
9.1.6	查找与替换	215
9.1.7	拼写和语法错误	216
9.2	Word 2010 文档格式与编辑	217
9.2.1	字符格式	217
9.2.2	段落格式	219
9.2.3	中文版式	222
9.2.4	格式刷和突出显示文本	222
9.2.5	边框和底纹	223
9.2.6	页面设置与打印	224
9.2.7	高级编辑	231
9.3	Word 2010 表格与图文混排	235
9.3.1	表格	235

9.3.2	文本框	243
9.3.3	图片	244
9.3.4	图形	247
9.3.5	艺术字	249
9.3.6	SmartArt	250
9.3.7	数学公式	251
9.4	Excel 2010 基础操作	252
9.4.1	Excel 2010 界面	252
9.4.2	数据输入	253
9.4.3	工作表的编辑	256
9.4.4	工作表格式化	258
9.4.5	设置条件格式	260
9.4.6	其他常用操作	261
9.5	Excel 2010 公式与函数	262
9.5.1	公式基本组成	263
9.5.2	运算符	263
9.5.3	单元格引用方式	264
9.5.4	定义名称	266
9.5.5	函数	266
9.6	Excel 2010 数据管理	269
9.6.1	数据列表基本概念	269
9.6.2	排序	269
9.6.3	筛选	270
9.6.4	分类汇总	272
9.6.5	数据透视表	273
9.6.6	数据有效性	277
9.6.7	合并计算	278
9.6.8	数据的模拟分析	279
9.7	Excel 2010 图表	280
9.7.1	创建图表	280
9.7.2	图表的编辑和美化	282
9.7.3	迷你图	284
9.8	PowerPoint 2010 制作演示文稿	285
9.8.1	演示文稿基本操作	285
9.8.2	幻灯片外观设置	287
9.8.3	编辑演示文稿	288
9.8.4	动画效果设置	292
9.8.5	放映演示文稿	294
9.8.6	打包演示文稿	296
参考文献		298

第1章 信息技术与计算思维概述

1.1 信息与信息技术

1.1.1 信息

随着计算机的出现和普及,信息(Information)对整个社会的影响逐步提高到了绝对重要的地位。信息总量、信息传播速度、信息处理速度以及社会生活中应用信息的程度都在以几何级数的方式增长。如果用生产工具的变革来代表每一个人类历史的发展时期,那么人类文明的发展历程可以粗略划分为:石器时代、青铜器时代、铁器时代、蒸汽时代、电气时代、原子时代等。1969年11月美国ARPAnet网络(也就是Internet的前身)初步形成,标志着人类进入了全新的时代——信息时代。计算机、计算机网络以及流淌在其中的浩瀚无边的信息正在快速地改变着人们的生活和思维。人们时时刻刻都在接收信息、加工信息、传输信息。那么,究竟什么是信息?

信息,指音讯、消息、通信系统传输和处理的对象,泛指人类社会传播的一切内容。人们通过获取自然和社会的不同信息来区别事物,并认识和改造这个世界。在一切通信和控制系统中,信息是一种普遍联系的形式。1948年,数学家香农(见图1-1)在题为《通信的数学理论》的论文中指出:“信息是用来消除随机不定性的东西。”控制论的创始人维纳(N. Wiener)(见图1-2)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达的事物运动及其变化方式的形式、内容和效用”。

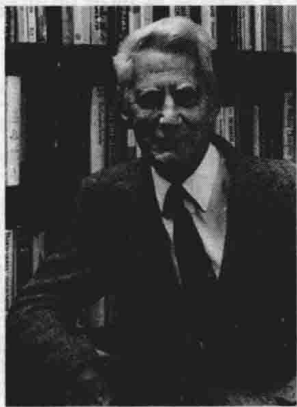


图1-1 信息论之父——香农

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

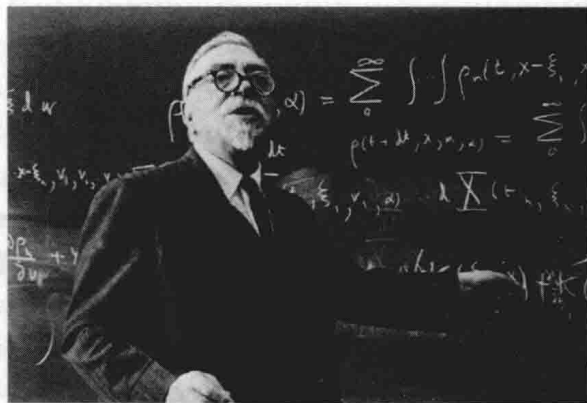


图 1-2 控制论之父——维纳

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。信息被认知、记载、识别、求精、证明后就形成了知识。人类几千年来文化与科技的进步,就是在获取信息、认识信息、总结知识、运用知识的不断迭代中实现的。

从另一种角度来描述,信息是神经系统对于外界的反应,这样的描述方式可以比较好地将信息与另外两个相关联的概念“信号”和“数据”相区别。信号,是引起物理系统反应的外界运动;数据,是人工信息处理系统存储和处理的对象。也就是说,信号是被物理系统解释的,数据是被人工信息处理系统存储和解释的,而信息是被神经系统解释的,当然这里所说的神经系统并不只限于人类的神经系统,是广义的概念。

信息具有以下几个特征。

(1) 真实性

信息必须反映真实的情况才能供使用者利用,并根据信息做出正确的决策。不反映客观事实的“信息”非但没有价值,而且会导致负面结果。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,人们获得的信息有时并不能正确地反映出客观现实和规律,因此存在着信息准确度的问题。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

人们获得未知的信息之后,要对其进行记录、分析、研究,从而进一步形成知识。所以,信息具有知识性。

(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所有人都有用。

(4) 可传递性和共享性

信息无论在时间上还是空间上都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、专家做报告、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,它永远在生产、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。一段时期内被认为是正确的信息,随着时间的推移和新知识的积累,可能会成为陈旧的甚至是错误的信息。所以,人们必须持续地验证、更新获取到的信息。

1.1.2 信息传递与符号

信息有许多属性,例如信息的不确定性、可聚变性、资源性等。其中,还有一个非常重要的属性,即信息具有可传递性。信息是在传递的过程中被不断增值的。信息传递维系了一个群体的生存,例如蜜蜂采蜜时飞舞的姿态,蚂蚁觅食中散发的信息素,狼群集体狩猎时的叫声等。信息传递也是不同群体之间进行协调的手段,例如狗对人摇尾巴或吼叫可以传递信息、表达心情等。这些动作、气味、叫声以及表情统称为符号,不同的符号对应了不同的信息,大量相关联的符号组合在一起,可以承载某种信息含义并进行传递。

根据巴甫洛夫的理论,符号通过条件反射引起人的大脑皮层反应,并建立起符号和信息之间的对应关系,这是动物界和人类都具有的一种较高级的神经活动。但是人与动物不同,动物界的这些符号是自然形成的,而人类生活在具有生产活动和文化生活的社会中,需要更为复杂、更为频繁的信息交流,为此创造了更为复杂的、系统化的符号,并且在不断丰富和改进这些符号系统。所以,信息是以人感觉器官所接收的符号来进行表示的,符号就是人的神经系统组织信息的原材料(见图 1-3)。

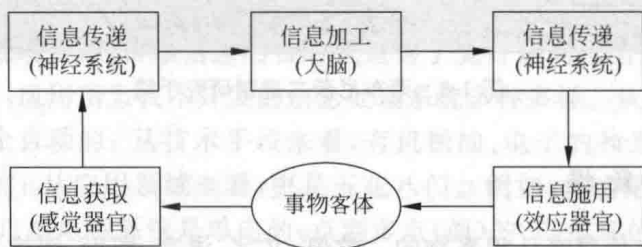


图 1-3 人类进行信息处理的过程

在古代人类发明的符号体系中,抽象级别最高的当属中国的八卦图(见图 1-4)。传说八卦图发源于山西洪洞县卦底村,由伏羲氏所创。八卦图高明之处在于只用阴爻“--”和阳爻“—”两个符号就可以表示世界万物,它以“太极生两仪,两仪生四象,四象演八卦,八卦演万物”的规则来演化。古人用乾、坤、震、巽、坎、离、艮、兑八种卦,象征天、地、雷、风、水、火、山、泽八种自然现象,并以此八种符号推测自然和社会的变化(见图 1-5)。

著名数学家莱布尼茨十分钟爱中国文化,特别是中国的八卦图。他认为这些中国古代哲学符号与数学有着紧密的联系。1679年3月15日,莱布尼茨发表了题为《二进位算术》的论文,正式提出了二进制的概念,并进行了相当充分的讨论。他将二进制与十进制进行了比较,完整地解决了二进制的表示问题,而且给出了正确的二进制加法与乘法规则。这为之后图灵机和冯·诺依曼体系结构的诞生奠定了关键的数学基础(见图 1-6)。



图 1-4 中国八卦图

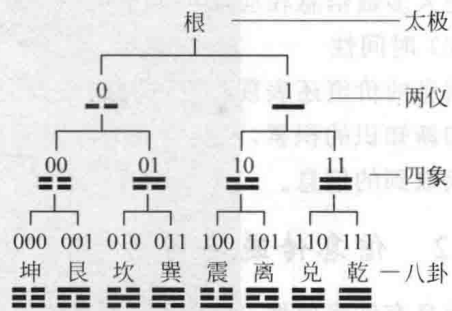


图 1-5 八卦与二进制对应关系

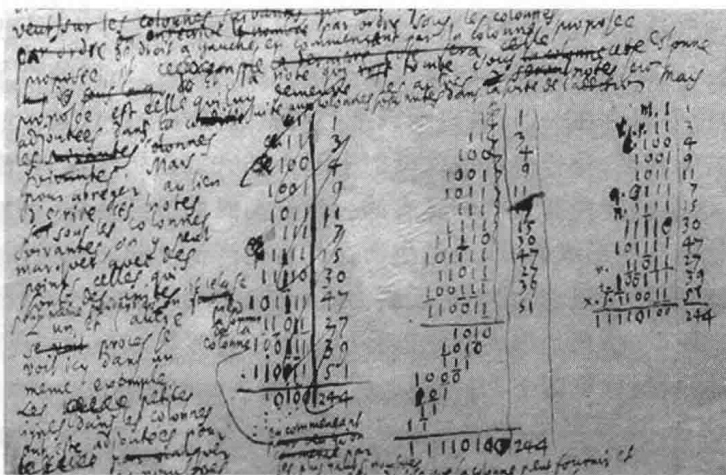


图 1-6 莱布尼茨二进制研究手稿

1.1.3 信息与数据

人们是通过接收信息来认识事物的。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组装成一定形式的数据，所以数据是信息的载体。

所谓数据(Data)，就是表征某类客观事物的符号的集合。数据可用于表示事物数量(如国内生产总值 GDP、人口数量、产销量等)，也可用于表示事物的名称或代号(如企业名称、姓名、学号等)，还可以用于表示事物抽象的性质、概念(如文化程度、工作经历等)。

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。

信息和数据是两个相互联系、相互依存又相互区别的概念，所以，人们常常习惯把这两个词连在一起使用——信息数据和数据信息。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，测量一个人的身高为 180cm，如果单独看“180cm”只是个数据，没有什么其他意义。但当数据以某种形式经过处理、描述或与其他数据比较之后，就可以被赋予更多的意义。例如“国旗班战士的标准身高



是180cm”，这就是信息，信息是有意义的。可见，信息能够代表某些复杂含义，因而带有创造者主观方面的表示意图；而数据一般理解为纯客观的事实记录，由符号组成。数据按照一定的形式加以处理才会形成信息。

1.1.4 信息处理和信息处理系统

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为重要的能力。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：

① 信息的收集。例如信息的感知、测量、识别、获取、输入等。

② 信息的加工。例如分类、计算、分析、综合、转换、检索、管理等。

③ 信息的存储。例如书写、录音、摄影、录像等。

④ 信息的传递。例如邮寄、电报、电话、广播、电视等。

⑤ 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。

2. 信息处理系统

综合实验各种信息技术，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、传输信息的目的就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。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，经历了以下三个阶段。

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、手摇计算机、计算尺等，并辅以手工操作进行信息处理。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信息处理。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。信息采集并输入计算机后,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,信息处理的过程就是数据处理的过程,数据处理的目的就是获取有用的信息。

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,促进人类社会的不断发展。如对基因的探索和研究,即是用最先进的方法和技术获取基因信息;又如,建立宇宙空间站的目的是为了更进一步获取宇宙空间的信息,从而探索宇宙的奥秘。这些方方面面的信息最终汇聚为知识库,从而推动人类社会不断向前发展。

1.1.5 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做信息技术(Information Technology, IT)。人的信息器官功能有:感觉器官承担信息获取功能,神经网络承担信息传递功能,思维器官承担信息认知功能和信息再生功能,效应器官承担信息执行功能。

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。感测与识别技术是信息的获取技术,获取信息是利用信息的先决条件。感测与识别技术包括信息识别、信息提取、信息检测等技术。这类技术的总称是“传感技术”,它几乎可以扩展人类所有感觉器官的传感功能。传感技术、测量技术与通信技术相结合而产生的遥感、遥测技术,更使人类感知信息的能力得到进一步的加强。信息识别主要包括文字识别、语音识别和图形识别等,通常采用模式识别的方法。

通信与存储技术消除了人们交流信息的空间和时间障碍。在古代,人类除了用语言传递信息以外,还用“击鼓”“烽火”“书信”等手段通信。在近代,“电”“激光”引入信息技术后,有线通信、无线通信、卫星通信和光纤通信等新的通信技术迅速发展,为人类提供了种类更多、距离更远、速度更快、容量更大、效率和可靠性更高的通信手段。信息存储可以看作是另一种形式的通信,即一种在时域上的单向通信,它的技术功能是从“现代”向“未来”某个或某些时刻传递信息,或由“过去”向“现在”传递信息。纸质图书、电影、录像带、唱片、缩微品、磁盘、光盘、多媒体系统等都是信息存储的介质,与它们对应的技术便构成了现代信息存储技术。

计算与智能技术是指对获取的信息进行识别、转换、加工,使信息安全地存储、传输,并能方便地检索、再生、利用,便于人们从中提炼知识、发现规律的工作手段。长期以来,人类主要是通过手工进行信息处理工作的,使用了计算机后,实现了信息处理的自动化,数据处理的速度更快,精度及效率更高。计算机技术(包括计算机硬件和软件等)是信息技术的核心技术,没有计算机,就没有现代信息处理技术的形成和发展。

控制与显示技术是利用信息传递和信息反馈来实现对目标系统进行控制的技术,如导弹控制系统技术等。在信息系统中,对信息实施有效的控制一直是信息活动的一个重要方面,也是利用信息来指导、改造世界活动的体现。

人们把通信技术、计算机技术和控制技术合称为 3C(Communication, Computer 和 Control)技术,3C 技术是现代信息技术的主体。现代信息技术已成为当今社会最有活力、最有效益的生产力之一,信息技术的发展水平已成为衡量一个国家现代化水平和综合国力的重要标志。

现代信息技术的主要特征是:以数字技术为基础、以计算机及其软件为核心、采用电子技术(包括激光技术)进行信息的收集、传递、加工、存储、显示与控制。它包括通信、广播、计算机、微电子、遥感遥测、自动控制、机器人等诸多领域。当前,信息技术正以其广泛的渗透性和高度的先进性与传统产业相结合并对传统产业进行改造;信息产业已发展成为世界范围内的朝阳产业和新的经济增长点;信息化已成为国民经济和社会发展的推进器;信息化水平成为一个城市或地区现代化水平和综合实力的重要标志之一。世界很多国家都把加快信息化建设作为国家的发展战略。

1.2 计算机技术的产生与发展

计算机是一种能够快速、高效地完成数据处理(数值计算、逻辑判断、数据传输、数据存储等)的数字化电子设备。世界上第一台电子计算机诞生至今已有 70 多年的历史,最初它只是被用来完成复杂、繁琐的科学计算,以替代人工计算。现在,计算机及其应用已经渗透到人类社会的各个领域,成为人们生活中不可缺少的现代化工具。计算机彻底地改变了现代人的生活方式,有力地推动了整个社会的发展。

在人类社会漫长的发展过程中,伴随着人们对于自然的探索和认知,各种各样的工具被发明出来以提高生产、生活的效率。从某种程度上说,人类社会的发展史就是工具的进化史。与此同时,为了提高计算效率和统计能力,人类对于计算工具的创造、计算方法的研究始终没有停止过脚步。

1. 计算工具的发展历史

远古时代,人们用结绳、刻痕、垒石的方法进行统计与计算;春秋战国时期出现了筹算法(使用竹筹、木筹等);唐末时期诞生了人类最早的计算工具——算盘,如图 1-7 所示。

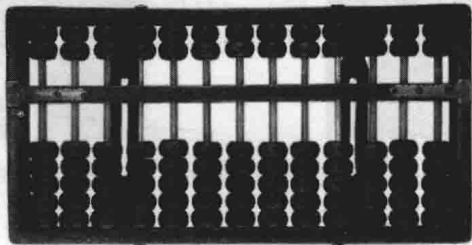


图 1-7 最早的计算工具——算盘