

高等学校21世纪教材

GAODENG XUEXIAO 21 SHIJI JIAOCAI

计算机 概论

◎ 毛汉书 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

高等学校 21 世纪教材

计算机概论

毛汉书 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机概论 / 毛汉书编著. —北京: 人民邮电出版社, 2003.10

高等学校 21 世纪教材

ISBN 7-115-11923-6

I. 计... II. 毛... III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 090693 号

内 容 提 要

本书从计算机科学与技术学科的高度, 鸟瞰计算机世界。书中以计算机的各个发展历史时期为背景, 分为理论、技术、应用三个层次, 概括地介绍有关计算机理论和技术的基本内容和一些具体应用方法。内容翔实、概念准确、资料较新, 每章后面都附有相关的习题和实验指导。

本书对象是已在高中学过信息技术基础一类的课程, 对微机有一定了解和一些使用经验的大学生, 可作为计算机、信息、自动化、机电类专业的大学生以后深入学习计算机专业课程的公共入门课教材。对于从事 IT 产业和其他计算机应用工作人员也具有帮助全面了解计算机、扩大知识面的作用。

高等学校 21 世纪教材

计算机概论

◆ 编 著 毛汉书

责任编辑 滑 玉

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67194042

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 14.5

字数: 340 千字

2003 年 10 月第 1 版

印数: 1-5 000 册

2003 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-11923-6/TP · 3755

定价: 19.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

丛书前言

当今世界,科学技术突飞猛进,知识经济已见端倪,国际竞争日趋激烈。教育在综合国力的形成中处于基础地位,国力的强弱将越来越取决于劳动者的素质,取决于各类人才的质量和数量,这对于培养和造就我国 21 世纪的一代新人提出了更加迫切的要求。21 世纪初,我国高等教育呈快速发展的势头。教材是体现教学内容和教学方法的知识载体,是进行教学的基本工具,也是深化教育教学改革、全面推进素质教育、培养创新人才的重要保证。因此,高等教育教材建设必须有一个与之相适应的快速发展。

随着计算机软硬件的不断升级换代,计算机教学内容也随之更新,尤其随着教育部“高等教育面向 21 世纪教育内容与课程体系改革”计划的实施,对教材也提出了新的要求。为此我们聘请了国内高校计算机教学方面知名的专家教授,精心策划编写了这套“高等学校 21 世纪教材”。

为真正实施精品战略,组织编写好这套教材,我们在国内高校做了系统、详细的调查,对教育部制订的教育计划做了认真的研究,还对国内外已出版的教材做了理性的分析,确立了依托国家教育计划、传播先进教学理念、为培养符合社会需要的高素质创新型人才服务的宗旨。

在本套教材的策划过程中,我们多次组织了由专家及高校一线教师参加的研讨会,对现有比较出色的教材的特点及优点进行了分析,博采众长,力求实现教材权威性与实用性的完美结合。

本套教材有如下特点:

1. 考虑到全国普通高等院校学生的知识、能力、素质的特点和实际教学情况,在编写教材时把重点放在基本理论、基础知识、基本技能与方法上。
2. 紧密结合当前技术的新发展,在阐述理论知识的同时侧重实用性。
3. 力求在概念和原理的讲述上严格、准确、精练,理论适中,实例丰富,写作风格上深入浅出,图文并茂,便于学生学习。
4. 为适应当前高校课程种类多、课时数要压缩的教学特点,教材不仅篇幅有很大的压缩,而且均配有电子教案,以满足现代教学新特点的需要,做到易教易学。
5. 所选作者均是国内有丰富教学实践经验的知名专家、教授,所编教材具有较高的权威性。

教育的改革将不会停止,教材也将会不断推陈出新。目前本套教材即将推出,将接受广大教学第一线教师的检验。

由于我们的水平和经验有限,这批教材在编审、出版工作中还存在不少缺点和不足,希望使用本套教材的学校师生和广大读者提出批评和建议,以便改进我们的工作,使教材质量不断提高。

编者的话

数字电子计算机（简称计算机）是现代科学技术、工农业生产，乃至日常生活中不可缺少的工具。众所周知，利用计算机除了可以进行科学计算、实现自动控制外，还可以打字、编写文稿，进行文字处理；可以上网、查资料，开展信息交流；可以利用计算机打电话、聊天、玩游戏，从事娱乐休闲活动。由于现代计算机具有高速计算能力和逻辑判断能力，人们常把计算机称为“电脑”。

自从20世纪70年代发明微型计算机、90年代出现因特网，使得计算机的普及应用有了飞跃发展。计算机除了作为一种实用工具外，它又增加了许多文化内涵，正在影响着人们的工作方式和社会生活。

计算机是一个复杂的系统，粗略地说，它由硬件系统和软件系统组成。几十年来，支持计算机发展的“计算机科学与技术”学科，已经具有了相当丰富的理论与方法，并且与软件工程、通信工程、信息工程等有着相当紧密的联系，形成了完整的学科。因此，站在学科的高度了解计算机，就会对计算机有更全面、理性的认识。

本书是鸟瞰计算机世界的入门书。力求涵盖计算机学科的大部分知识领域，做到内容简单明了、概念准确，书中的每一章都可作为读者今后深入学习相关计算机专业课程的引导。书中各章尽量自成系统，以方便不同专业选修。

书中内容包括三部分。第一部分基础篇，介绍计算机的基本理论与技术。内容包括信息的数字化方法、数据和指令在计算机内部的表示方法，实现信息处理的基本电路，冯·诺依曼计算机基本原理，现代计算机系统的构成，操作系统、编译系统软件介绍。第二部分技术篇，介绍计算机的软件设计理论和技术。内容包括面向过程的程序设计方法，面向对象的程序设计方法，软件工程，网络程序设计等理论和方法。尤其对数据处理技术（数据结构与算法，数据处理方法，数据库，数据仓库，数据挖掘技术等）作重点介绍。第三部分应用篇，主要介绍计算机在一些领域中的应用。内容包括网络应用，管理信息系统，多媒体技术（声音、图形、图像、活动影像处理方法等），计算机安全与维护等。

每章的导读部分讲述本章的主要内容。正文部分采用先提出概念，再解释概念，然后给出应用举例，最后小结的叙述模式。每章的正文后面附有相关内容的习题和实验指导。

本书建议授课40学时，考虑到我国的高中教学中已有信息技术基础一类的课程，教师可根据实际情况确定授课、实验学时数。

为了便于教师备课，本书提供电子教案参考文档，可到人民邮电出版社网站（<http://www.ptpress.com.cn>）下载。

计算机科学与技术是正迅速发展的学科，计算机软硬件产品日新月异，学习计算机知识常有一种被大潮推动，停不下脚步的感觉。不必说想成为一个知识面宽阔的计算机专家，就是在计算机的某一领域内保持领先地位都不是一件容易的事！愿以此书作为上马石，献

给立志要攀登计算科学高峰的人们。

感谢在成书过程中许多专家、朋友的帮助，感谢网上无数不知名网友的无私奉献！欢迎对本书的缺点错误提出宝贵意见，在此先做致谢。

编 者
2003 年 9 月

目 录

绪论	1
一、信息的基本概念	1
二、处理信息的工具——数字电子计算机	2
三、本书的教学内容	4
第一部分 基础篇	5
第1章 信息的数字化	6
1.1 信息的数字化方法	6
1.1.1 模拟信号与数字信号	6
1.1.2 模/数转换和数/模转换	10
1.2 数字化设备	10
1.2.1 图像输入设备	10
1.2.2 图像输出设备	13
1.2.3 模拟量与数字量相互转换设备	15
1.3 计算机中信息的数字化表示方法	18
1.3.1 数字信息表示方法	18
1.3.2 计算机中字符表示方法	21
1.3.3 多媒体信息表示方法	22
1.4 小结	22
习题	23
实验一	23
第2章 数字逻辑与数字系统	24
2.1 逻辑函数的表示方法	24
2.1.1 逻辑变量的表示方法及逻辑运算规则	24
2.1.2 逻辑函数的相等	27
2.1.3 逻辑函数的化简方法	27
2.2 数字电路	33
2.2.1 半导体与集成电路	34
2.2.2 基本门电路	34
2.2.3 集成电路	37
2.3 小结	45

习题	45
实验二	46
第3章 计算机系统组成	47
3.1 计算机硬件系统介绍	47
3.1.1 CPU 介绍	47
3.1.2 内存存储器	48
3.1.3 外存储器	49
3.1.4 外部设备接口与总线	52
3.1.5 计算机指令系统	55
3.2 计算机软件系统介绍	56
3.2.1 操作系统	56
3.2.2 计算机语言编译系统	62
3.2.3 应用软件	66
3.3 小结	67
习题	67
实验三	68
第二部分 技术篇	69
第4章 数据组织及数据处理	70
4.1 基本数据结构	70
4.1.1 基本概念	71
4.1.2 线性表	72
4.1.3 线性链表	74
4.1.4 循环链表	75
4.1.5 栈	75
4.1.6 队列	76
4.1.7 串	77
4.1.8 数组	77
4.1.9 树和二叉树	78
4.1.10 文件	78
4.2 数据库	79
4.2.1 计算机数据管理	79
4.2.2 数据库系统	80
4.2.3 数据查询语言 SQL	84
4.2.4 实用数据库管理系统介绍	85
4.3 数据仓库与数据挖掘	87
4.3.1 数据仓库	87
4.3.2 数据挖掘	88

4.4 小结	89
习题	90
实验四	90
第5章 算法及程序设计	91
5.1 算法的描述与实现	91
5.1.1 计算机算法	91
5.1.2 数学计算	94
5.1.3 常用算法	96
5.2 程序设计方法	99
5.2.1 面向过程的程序设计	99
5.2.2 面向对象的程序设计	100
5.2.3 网络程序设计	102
5.2.4 网页设计	105
5.3 软件工程及软件开发管理	113
5.3.1 软件工程基本观念	114
5.3.2 软件计划及实施	116
5.3.3 软件产权保护	117
5.4 小结	117
习题	118
实验五	122
第6章 网络与数据通信技术	124
6.1 计算机网络组成	124
6.1.1 计算机网络发展过程	124
6.1.2 开放系统互连参考模型	125
6.2 通信子网	127
6.2.1 通信子网简介	127
6.2.2 通信线路	128
6.2.3 常用特殊传输线	130
6.2.4 通信线路上的结点机	132
6.2.5 网络的拓扑结构	134
6.2.6 网络服务机制	135
6.3 通信协议及网络操作系统	136
6.3.1 因特网协议	137
6.3.2 网络操作系统	138
6.4 资源子网	140
6.4.1 组建内部网	140
6.4.2 因特网硬件资源	141
6.5 小结	143
习题	144

实验六	144
第三部分 应用篇	145
第7章 因特网应用	146
7.1 因特网的一般应用	146
7.1.1 信息浏览	146
7.1.2 电子邮件	154
7.1.3 文件传输	168
7.1.4 信息查找	169
7.1.5 常用客户端因特网应用软件	172
7.2 网络交流	173
7.2.1 网上指谈	173
7.2.2 建立个人主页	174
7.3 管理信息系统	175
7.3.1 学生信息管理系统	175
7.3.2 网络教学与远程教育	176
7.3.3 远程医疗	176
7.4 电子商务	177
7.4.1 电子商务的基本概念	177
7.4.2 电子商务的运行平台	179
7.4.3 电子商务使用实例	180
7.5 电子政务	181
7.5.1 电子政务的主要工作模式	182
7.5.2 电子政务服务平台	184
7.6 小结	185
习题	185
实验七	185
第8章 多媒体技术与应用	186
8.1 多媒体基础知识	186
8.1.1 多媒体技术	186
8.1.2 多媒体文件格式	187
8.2 多媒体文件处理软件介绍	189
8.2.1 常用音频处理软件	189
8.2.2 图像处理软件介绍	191
8.3 网络与流媒体	194
8.3.1 我国休闲娱乐网站概况	194
8.3.2 怎样看在线电影	194
8.3.3 怎样离线看电影	196

8.3.4 怎样下载电影文件	200
8.4 网上听音乐	201
8.5 网络游戏	202
8.6 小结	202
习题	203
实验八	203
第9章 计算机安全	204
9.1 计算机病毒	204
9.1.1 什么是计算机病毒	204
9.1.2 计算机病毒防、杀方法	205
9.2 防止网络入侵	206
9.2.1 什么是非法入侵	206
9.2.2 非法入侵的主要手段及防范方法	207
9.2.3 抵制反动、不良信息的方法	211
9.3 完善相关法律、法规, 规范使用网络道德标准	211
9.4 安全防护软件介绍	212
9.5 小结	216
习题	216
参考文献	217

绪 论

一、信息的基本概念

1. 什么是信息

凡是物质的形态、性能随时空变化以及人类社会活动都能产生信息，我们时刻都在接触信息。近二十年来，虽然信息一词被广泛使用，但其内涵和外延有许多解释，至今尚无定论。

宋人陈亮在歌颂梅花时咏道：“欲传春信息，不怕雪埋藏”，雪中绽放的梅花带来了春天即到的消息。消息是信息的外壳，信息则是消息的内核。同样是春天即到的消息，有的包含信息量很大，有的则可能很小。

1948年，美国数学家香农（Shannon, Claude Elwood, 1916.4.30~2001.2.26）在《通信的数学理论》中概括为，“信息是人们对事物了解不定性的减少或消除，是两次不定性之差”。香农从此开辟了狭义信息论的先河。

世界银行在其 1998 年《世界发展报告》中把未经组织的数字、词语、声音、图像等都称为“数据”，报告认为信息是“以有意义的形式加以排列和处理的数据”，它特别强调那些对人类活动有意义的信息。应当说，数据只是记录信息的一种形式，不是惟一的形式。

有的计算机辞典中把信息（Information）解释为，“一个非偶然的信号或字母，它被输入一台电脑或通信系统（A non-accidental signal or character used as an input to a computer or communications system）”。

控制论创建者，美国人维纳（Wiener, Nobert, 1894.11.26~1964.3.18）说得好，“信息就是信息，不是物质，也不是能量”。

本书所指信息的特点是它可以被编码（暂不能编码的感觉、感情信息不在本书讨论之列），即可用数字准确或尽量准确表示的信息；它可以以某种形式保存、传播、加工，即进行信息处理；它有利用价值，特别是在今天，它与材料、能源并列为人类可用的三种基本资源。

2. 什么是信息技术

信息技术一般是指运用计算机技术、微电子技术、通信技术对信息进行采集、加工、处理、存储、传输的综合技术。它的发展有赖于计算机、微电子、远程通信等高科技的发展和多学科的结合。近年来,光通信技术、路由技术、ATM 交换技术、宽带接入网技术、因特网软件技术、VOD 软件技术和应用软件技术等的发展也促进了信息技术的发展。

由于信息本身是重要资源,信息制造业和信息服务业在现代社会得到很快发展。信息制造业包括制造信息技术的基础研究和开发、信息技术设备的生产和销售。信息服务业是指通过在基础通信网上建立的信息网络,为社会各行各业提供的信息服务。

二、处理信息的工具——数字电子计算机

1. 什么是数字电子计算机

根据工作原理和处理对象的不同,可把电子计算机分为三种形式,模拟电子计算机、数字电子计算机和混合式电子计算机。目前最广泛使用的是通用数字电子计算机。

模拟电子计算机

模拟电子计算机使用电信号(电流或电压)模拟自然界的实际信号或运算过程。例如用两个 1.5V 的电池串联起来就可以模拟 $1.5+1.5=3$ 的计算过程。模拟电子计算机的所有的处理过程均用模拟电路实现,电路结构复杂,抗干扰能力差,适于对处理问题的精度要求不高,直观表示结果的应用场合。在 20 世纪 50 年代较为流行,目前少量用于专门的特殊场合。

数字电子计算机

目前生产、使用的大多数是通用数字电子计算机。这类计算机把所有的信息(包括数据和指令)都用若干个 0 或 1 组成的数字表示,计算机内部以各种电子线路表示 0 或 1,实现算术、逻辑运算。这种计算机运算速度快、计算精度高、应用面广。常把通用数字电子计算机简称为计算机或电脑。

数字模拟混合电子计算机

数字模拟混合电子计算机是由若干台数字和模拟计算机组成的计算机系统,它的输入/输出信息既可以是数字信号也可以是模拟信号,少量用于特殊应用场合。

2. 计算机的基本原理与组成

美籍匈牙利数学家冯·诺依曼 (Neumann, John Von, 1903.12.28~1957.2.8) 在 1945 年 6 月,写了一篇题为《关于离散变量自动电子计算机的草案》的论文,首次提出了在数字计算机内部的存储器中存放程序的概念 (Stored Program Concept),为以后计算机设计奠定了重要的理论基础。时至今日,通用计算机的设计一直遵守以下三个原则:



冯·诺依曼

(1) 计算机中的数据和指令用二进制数表示;
 (2) 构成计算机的基本部件由运算器、控制器、内存储器、输入器和输出器五部分组成;

(3) 计算机要处理的数据和执行的程序必须事先存于内存储器中, 程序能自动执行。
 人们把根据以上原则设计的计算机称为冯·诺依曼机。

3. 计算机的发展

计算机的发展速度是任何其他工业产品发展速度难以比拟的。如果以 1946 年 2 月的在美国宾夕法尼亚大学研制的 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer)作为第一台计算机, 在其后不到 60 年的时间里经历了电子管计算机、晶体管计算机、小规模集成电路计算机、大规模集成电路计算机四代产品。

1965 年美国高登·摩尔(Moore·Gordon, 1929.1.3 至今)在第 35 期《电子》杂志上发表著名的摩尔定律, 他总结出, 计算机使用的集成电路芯片的容量会逐年递增翻番, 而价格上则是相应的逐年递减, 并认为工艺技术的进步使计算机性能保持非常有规律的几何级数增长。这种增长后来被正式定义为“摩尔定律”。1975 年, 他做了一些修正, 将翻番的时间从一年调整为两年(18~24 个月)。他总结计算机在新的工业革命中发展的规律, 揭示了技术创新与市场开拓的紧密联系, 成为新兴计算机产业发展的第一定律, 并应验了 30 多年。

从计算机的应用方式看, 它已从最早的单机、编程、单用户操作发展到现在已形成具有软硬件配套的完整的计算机系统。如今网络已成为应用计算机的主要形式。

面对信息社会对计算机的需求, 将来的计算机会发展成什么样子呢? 汪成院士在学术报告《请教关于我国计算机发展的 12 个问题》(见《光明日报》2000 年 4 月 26 日)向学术界提出了发人深省的问题。

例如, 在关于计算机与人(用户)关系理论方面他提出, “有人认为: 人思考和处理问题的认知过程是并行的、开放的、多维的、归纳演示的; 而计算机求解问题的处理过程是对有限种符号的有限长序列、按照事先编定的程序、对这一序列作无穷的变换, 从而得到一组新的符号。请问: 这两个过程的不一致是形成人与计算机间存在隔阂的主要原因吗? 尽量使两者一致是否是未来计算机技术及人工智能技术的主要努力方向?”

在软件设计理论方面他提出, “有人认为: 软件的作用就是把人的认知过程翻译成某种特定的计算机所能接受的处理过程。随着计算机技术的发展, 软件的关键技术已从 60 年代的编码、70 年代的设计、80 年代的需求规约, 发展为 90 年代的‘需求工程’时代。面向对象、软构件、分布处理、网络计算、可视化计算、并发工程等都是‘需求工程’时代的产物。请问: ‘需求工程’的最终目的是否是为用户提供‘一揽子的解决方案’? 如何判断下世纪软件技术和软件产品的发展趋势?”

在计算机体系结构方面他提出, “有人认为: 计算机体系结构应面向网络计算的需求。目前, 应研制‘简约的 Client’和‘功能强大的 Server’。Client 应逐步实现 Smart, 而 Server 应遵循 SUMA 准则(即 Scalability、Usability、Manageability 和 Availability——可扩展、好用、可管理、可用)。未来, Client 将是 P3C(Personal Computing, Communication and Consumer Electronics)或算通机(Communicator, 计算机通讯与家电结合, 编者注), 而 Server

将最终发展成 Virtual Server Environment (虚拟服务环境)。请问: 这样一个预测准确吗? 如果基本准确, 这种 Client 和 Server 将采用哪种体系结构和基础软件? 衡量它们性能优劣的指标又将是什么?”

若要理解上述问题, 对于一般读者而言, 不是一件容易的事。2002 年 8 月主题为“2000 年后的信息科学与技术”的“第 16 届世界计算机大会”在北京召开了, 这次大会讨论的议题主要集中在芯片设计自动化、软件理论与应用技术、通信技术、信息与网络安全技术、智能信息处理技术、信号处理技术、现代教育中的信息以及通信技术和企业管理中的信息技术 8 个方面。可见在广泛、巨大的社会需求推动下, 计算机将在多领域中得到更快的发展。

计算机的发展有它的内在自然规律, 然而某一理论的产生、某一技术的出现很可能推动计算机前进一大步。试想如果现在还不知道什么是半导体, 没有发明鼠标, 不使用图形界面, 甚至无法输入和使用汉字及除英文以外的其他语言文字字符的话, 计算机能发展和普及到今天的地步吗?

计算机将向何处去? 这是许多人想要回答, 而又不能轻易答出的问题。

三、本书的教学内容

《计算机概论》一书的教学内容包括三部分: 基础篇、技术篇和应用篇。

第一部分基础篇, 包括第 1、2、3 章。主要内容是介绍计算机由硬件系统和软件系统组成。组成硬件最小的单位是表示 0 或 1 的电路。使用这些电路可以组合成各种逻辑电路、时序电路, 进而形成计算机的五大基本部件电路, 组成计算机硬件。计算机所以能进行计算工作, 其原理基于二进制数字逻辑和数字运算。

第二部分技术篇, 包括第 4、5、6 章。主要介绍在设计计算机软件时使用了哪些技术。从对数据的组织入手, 介绍如何指挥计算机把输入的数据通过一系列处理过程后得到输出结果。指挥计算机处理数据的方法就是程序设计。了解使用计算机语言的程序设计方法经过从面向过程到面向对象, 采用软件工程方法的过程对理解计算机工作原理, 理性地掌握计算机应用技术很有帮助。配合网络应用, 也介绍与通信有关的一些知识。

第三部分应用篇, 包括第 7、8、9 章。以计算机在网络和多媒体技术中的应用为主介绍一些常用的软硬件使用方法。由于计算机应用已深入社会, 因此特别在最后一章介绍有关使用计算机的道德、法律、安全问题。

本书介绍的计算机应用领域仅为冰山一角, 更多的领域, 例如人工智能等, 更深入的理论和技术的有待读者今后在专门的课程中学习。

每章后面的实验可以根据条件完成。作者认为到图书馆和上网学习知识是获取知识的重要途径, 因此设计了 8 个实验, 根据教学环境可选做, 大约需要 32 学时完成。每个实验都有搜集资料, 整理数据, 形成观点的过程, 从而验证一些理论知识, 帮助掌握学习方法。如果能在实验中提出一些疑问, 发现一些问题应该是最大的收获。

第一部分 基础篇

第 1 章 信息的数字化

为了设计、制造计算机方便，在计算机中的数据 and 指令都是二进制的码。我们平常需要处理、传输的信息有许多是模拟信号，我们熟悉的是十进制数字运算，因此必须建立一整套方法来完成信息的表示、传输、运算及处理。本章除系统地介绍了每种方法的简单原理，还介绍一些常用的设备。

1.1 信息的数字化方法

人类很早以前就有意无意地研究计算和计算机了。据中国数学史专家考证，大约在新石器时代早期，传说伏羲、黄帝之前，先民使用的“计算机”是结绳，即用绳子打结的多少来表示数的概念。美国著名科幻大师艾萨克·阿西莫夫 (Isaac Asimov, 1920~1992) 说过，人类最早的“计算机”是手指，英语单词“Digit”既表示“手指”又表示“整数数字”。

随着人类社会生产和文明的进步，日常生活中表示信息的形式越来越多，最常见的是数字、文字符号、声音（特别是语音）、图像和影像。济南有一幅对联“四面荷花三面柳，一城山色半城湖”用数字描写美丽的大名湖。传说清帝乾隆遇到一位 141 岁老人，即兴给才子纪晓岚出了一个上联“花甲重开，外加三七岁”，竟是个算数表达式。意大利画家列奥纳多·达·芬奇 (Leonardo da Vinci, 1452~1519.5.2) 的名画“蒙娜丽莎”中妇人的微笑传达了至今让人猜不透的神秘信息。

可惜，计算机对许多形式的信息尚不能理解（例如气味、情绪等），目前只能用某种方法或设备把各种信息分别转换为数字，通过输入设备输入到计算机的内存储器中才可以处理。

计算机要求信息的定义必须明确，表示信息的符号必须简单，转换成的数字的运算方法必须方便，用硬件实现计算过程必须可靠。

因此在设计或使用计算机之前必须考虑：用什么表示数字和用数字表示什么。

1.1.1 模拟信号与数字信号

信息可以由两种形式的信号 (Signal) 承载，它们是模拟信号与数字信号。计算机通过可传递的信号来接收和发送信息。