

COMPUTER

计算机应用基础

APPLICATION

胡子建 主编



FOUNDATION

中山大学出版社

计算机应用基础

胡子建 主编

中山大学出版社

·广州·

版权所有 翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/胡子建主编. —广州:中山大学出版社, 2002. 8
ISBN 7-306-01974-0

I. 计… II. 胡… 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(2002)第 051063 号

责任编辑:元阜 装帧设计:山川 责任校对:吴其晖 技术编辑:黄少伟

中山大学出版社出版发行

(地址:广州市新港西路 135 号 邮编:510275)

电话:020-84111998, 84037215)

广东新华发行集团发行

南海系列印刷公司印刷

(地址:广东省佛山市市东下路 6 号 邮编:528200)

787 毫米×1092 毫米 16 开本 18.5 印张 426 千字

2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 次印刷

定价:30.00 元

如发现因印装质量问题影响阅读,请与承印厂联系调换

前 言

计算机科学与技术的发展日新月异，计算机在社会各行各业的应用日益广泛，在人们日常生活中的地位日益重要。因此培养掌握计算机基础知识，能熟练应用计算机的基本技能，并以此为基础，不断学习新知识、新技术，能跟上时代前进步伐的新型人才成了当今高等学校全面素质教育极为重要的部分。为了实现这一目标，针对管理类、财经类、文科类等非计算机专业对计算机知识的要求，作者结合多年教学实践，并在参考同类优秀教材的基础上，组织编写了本教材，以满足教学的需要。

本教材共分六章，分别介绍计算机基础知识、Windows 98 使用基础、Office 97 软件（包括 Word 97、Excel 97、Powerpoint 97）、Internet 网络基础，其内容涵盖了高等学校非计算机专业计算机应用水平一级考试大纲所规定的考试范围。根据教学需要，个别章节在内容的广度和深度上进行了适度的扩展。

本教材由胡子建担任主编，提出编写要求、明确组织材料的指导思想，在充分讨论、集思广益的基础上制定编写大纲、确定教材内容，并对全书审阅、统稿、定编。第一章由李绍华编写，第二章由周松颖、胡子建编写，第三章由李绍华编写，第四章由胡子建编写，第五章和第六章由赖庆编写。

在本书的编写过程中，得到了广东商学院各级领导的关心和支持，信息学院计算机基础教研室和实验室的许多教师给予了宝贵的支持和帮助，书中的不少内容，是全体老师多年教学经验的结晶，在此，一并表示衷心感谢。

限于编者水平有限，书中错误和不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者
2002 年 6 月

目 录

第一章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机概述	(1)
1.1.1 电子计算机的发展史	(1)
1.1.2 微型计算机的发展	(2)
1.1.3 计算机的特点	(4)
1.1.4 计算机在各个领域中的应用	(4)
1.2 信息的数字化表示与存储	(6)
1.2.1 信息的数字化编码	(6)
1.2.2 进位计数制	(6)
1.2.3 不同进制之间的转换	(7)
1.2.4 信息存储单元	(9)
1.2.5 字符编码	(10)
1.3 计算机系统的组成	(12)
1.3.1 计算机硬件系统与工作原理	(12)
1.3.2 PC 机的硬件配置	(16)
1.3.3 计算机软件系统	(23)
1.4 计算机的数据安全	(25)
1.4.1 计算机病毒的定义、特性及分类	(25)
1.4.2 计算机病毒的传播途径	(27)
1.4.3 计算机病毒的预防及清除	(27)
习题	(28)
第二章 Windows 98 使用基础	(30)
2.1 中文 Windows 98 概述	(30)
2.1.1 从 DOS 到 Windows 的发展	(30)
2.1.2 Windows 中文版的功能和特点	(31)
2.1.3 Windows 98 的启动和退出	(32)
2.2 Windows 98 的基础知识	(33)
2.2.1 键盘和鼠标	(33)
2.2.2 Windows 98 桌面组成	(34)
2.2.3 窗口的构成及其基本操作	(36)
2.2.4 对话框中的常见组成元素	(39)
2.2.5 菜单	(40)
2.3 Windows 资源管理器	(41)
2.3.1 文件管理中的几个概念	(42)
2.3.2 Windows 资源管理器窗口	(45)

2.3.3	管理文件和文件夹·····	(48)
2.4	程序管理·····	(59)
2.4.1	运行程序·····	(59)
2.4.2	创建和使用快捷方式·····	(60)
2.4.3	安装和卸载应用程序·····	(60)
2.4.4	使用 MS-DOS 程序及常用 DOS 命令 ·····	(62)
2.5	Windows 98 控制面板 ·····	(64)
2.5.1	显示器·····	(64)
2.5.2	字体·····	(66)
2.5.3	打印机·····	(67)
2.6	Windows 98 中文输入法 ·····	(68)
2.6.1	安装中文输入法·····	(68)
2.6.2	输入法选用与状态切换·····	(69)
2.6.3	智能 ABC 输入法 ·····	(71)
2.7	实用程序·····	(73)
2.7.1	剪贴板·····	(73)
2.7.2	对象的链接与嵌入·····	(74)
2.7.3	画图·····	(75)
2.8	Windows 98 帮助系统 ·····	(77)
	习题 ·····	(79)
第三章	中英文文字处理软件 Word 97 ·····	(81)
3.1	Word 97 概述 ·····	(81)
3.1.1	文字处理软件发展简介·····	(81)
3.1.2	Word 97 的主要功能·····	(81)
3.1.3	Word 97 的启动和退出 ·····	(82)
3.1.4	Word 97 窗口的组成 ·····	(83)
3.1.5	Word 97 的基本操作 ·····	(85)
3.2	文档的基本操作·····	(86)
3.2.1	创建新文档·····	(87)
3.2.2	文档的保存·····	(88)
3.2.3	文档的打开·····	(90)
3.2.4	文档的显示·····	(92)
3.2.5	文档的关闭·····	(93)
3.3	文档的编辑·····	(93)
3.3.1	文本的选取·····	(93)
3.3.2	文本的复制、移动与删除·····	(94)
3.3.3	文本的查找与替换·····	(95)
3.3.4	自动更正和拼写检查·····	(96)

3.4 文档的排版.....	(97)
3.4.1 字符格式设置.....	(98)
3.4.2 段落格式设置	(101)
3.5 样式	(104)
3.5.1 样式的概念	(104)
3.5.2 样式的建立	(105)
3.5.3 样式的应用	(106)
3.6 文档的图文混排	(106)
3.6.1 插入图片	(107)
3.6.2 设置图片格式	(108)
3.6.3 绘制图形	(112)
3.6.4 插入艺术字	(114)
3.6.5 输入数学公式	(116)
3.6.6 使用文本框	(118)
3.6.7 水印制作	(118)
3.7 页面排版与文档的打印	(119)
3.7.1 页面设置	(120)
3.7.2 页眉和页脚设置	(121)
3.7.3 分栏设计	(122)
3.7.4 文档的打印	(122)
3.8 表格制作	(123)
3.8.1 建立初始表	(124)
3.8.2 编辑初始表	(125)
3.8.3 表格的格式化	(128)
3.9 邮件合并	(130)
3.9.1 邮件合并的步骤	(131)
3.9.2 创建主文档	(132)
3.9.3 创建数据源	(133)
3.9.4 在主文档中插入合并域	(134)
3.9.5 把数据合并到主文档	(135)
习题.....	(135)
第四章 中文电子表格软件 Excel 97	(137)
4.1 Excel 97 概述	(137)
4.1.1 概述	(137)
4.1.2 Excel 的启动与退出	(137)
4.1.3 Excel 窗口组成	(138)
4.1.4 Excel 的基本概念	(139)
4.2 Excel 的基本操作	(140)

4.2.1	初识电子表格	(140)
4.2.2	新建工作簿	(141)
4.2.3	向工作表中输入数据	(142)
4.2.4	保存和打开工作簿	(143)
4.2.5	浏览工作表	(144)
4.2.6	工作表的删除、插入和重命名	(146)
4.2.7	工作表的复制与移动	(147)
4.2.8	工作表窗口的拆分与冻结	(148)
4.3	工作表的编辑	(149)
4.3.1	区域选取与命名	(149)
4.3.2	单元格的插入与删除	(151)
4.3.3	数据的复制、移动和清除	(152)
4.3.4	数据的填充	(153)
4.3.5	查找与替换	(155)
4.3.6	撤销与恢复	(156)
4.4	工作表格式化	(156)
4.4.1	格式化数据	(157)
4.4.2	调整工作表的列宽和行高	(159)
4.4.3	设置对齐方式	(160)
4.4.4	添加边框和底纹	(161)
4.4.5	自动套用格式	(162)
4.4.6	条件格式	(164)
4.4.7	格式的复制和删除	(165)
4.5	公式与函数	(165)
4.5.1	使用公式	(166)
4.5.2	公式的移动和复制	(167)
4.5.3	使用函数	(170)
4.5.4	常用函数简介	(172)
4.6	图表的制作	(178)
4.6.1	创建图表	(178)
4.6.2	图表的编辑	(182)
4.6.3	图表的修饰	(185)
4.7	数据管理和分析	(187)
4.7.1	数据清单	(187)
4.7.2	数据排序	(189)
4.7.3	数据筛选	(190)
4.7.4	分类汇总	(194)
4.7.5	数据库函数	(196)

4.7.6 数据透视表	(197)
4.8 工作表的打印	(201)
4.8.1 设置打印区域和分页	(201)
4.8.2 页面设置	(203)
4.8.3 打印预览和打印	(204)
习题	(205)
第五章 中文演示软件 PowerPoint	(208)
5.1 创建演示文稿	(208)
5.1.1 PowerPoint 的启动和退出	(208)
5.1.2 建立演示文稿的方法	(209)
5.1.3 演示文稿文件的打开和保存	(212)
5.1.4 PowerPoint 中的视图	(213)
5.2 编辑演示文稿	(217)
5.2.1 处理幻灯片	(217)
5.2.2 文本格式处理	(219)
5.2.3 插入图片等对象	(220)
5.2.4 动画效果设计	(222)
5.2.5 多媒体效果	(225)
5.3 放映演示文稿	(226)
5.3.1 幻灯片的电子演示	(227)
5.3.2 隐藏幻灯片	(231)
5.4 演示文稿打包	(231)
5.5 Internet 上的演示文稿	(232)
习题	(232)
第六章 Internet 网络基础	(233)
6.1 Internet 基础知识	(233)
6.1.1 网络基础知识	(233)
6.1.2 Internet 的起源与发展	(236)
6.1.3 Internet 网络及其特点	(237)
6.1.4 访问 Internet 网上资源的方式	(239)
6.2 Internet 网络工作方式	(243)
6.2.1 TCP/IP 协议	(244)
6.2.2 Internet 地址	(244)
6.3 计算机接入 Internet 的方式	(248)
6.3.1 终端方式连接进入 Internet	(248)
6.3.2 电话拨号方式连接进入 Internet	(248)
6.3.3 网络方式连接进入 Internet	(251)
6.4 WWW 资源访问	(253)

6.4.1 WWW 简介	(253)
6.4.2 浏览器使用方法简介	(254)
6.5 电子邮件的使用	(266)
6.5.1 电子邮件的工作原理	(266)
6.5.2 电子邮件地址	(267)
6.5.3 电子邮件的使用	(267)
6.6 Web 页制作方法简介	(273)
6.6.1 HTML 语言简介	(274)
6.6.2 HTML 主要标记元素	(275)
6.6.3 Web 页可视化编辑工具简介	(283)
习题	(284)

第一章 计算机基础知识

1.1 计算机概述

1946 年，第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) 在美国宾夕法尼亚大学诞生了。尤其是 1971 年第一台微型计算机的诞生及其技术发展的突飞猛进，使得计算机科学成为了一门发展速度最快的学科；同时，计算机技术应用也日益渗透到人们社会生活中的各个领域，有力地推动了社会信息化的发展。

1.1.1 电子计算机的发展史

第一台电子数字积分计算机 ENIAC 的问世（见表 1.1），标志着电子计算机时代的到来。1945 年，冯·诺依曼 (Von Neumann) 提出了计算机的 5 大构想，并与 ENIAC 的设计师们一起设计名为 EDVAC 的电子计算机，但直到 1950 年才制成。而在 1949 年，英国剑桥大学的莫利斯·威尔克思研制成功 EDSAC 计算机，其方案与 EDVAC 计算机相似，均采用二进制和程序存储方式，运算速度为每秒 670 次加减法。因此，世界上第一台程序存储式计算机是 EDSAC。此后的计算机采用的都是程序存储方式，由于“程序存储”是由冯·诺依曼所提出的，因此这类计算机统称为冯·诺依曼计算机。

表 1.1 ENIAC 小知识

研制地点	美国宾夕法尼亚大学
主要研制者	物理学家约翰·莫克利 (John Mauchly)、工程师普雷斯伯·埃克特 (Pro Sper Echert)
研制动因	第二次世界大战期间，新武器研制中的弹道问题涉及许多复杂的计算，单靠手工计算已远远满足不了实际需要，急需能自动计算的机器
研制周期	1943 年至 1946 年
ENIAC 性能	5 000 次加法运算/秒，一次乘法运算/3 毫秒，只能存储 20 个字长为 10 位的十进制数
其他数据	18 800 只电子管，1 500 个继电器，70 000 只电阻及其他电子元件
工作特点	采用线路连接的方法来编程序，因此每次解题都要靠人工改接线路，有时几分钟或几十分钟的计算，要花几小时或几天的时间进行线路连接准备

依据电子计算机采用的物理器件的发展，将电子计算机划分成四代（见表 1.2）。

第一代电子计算机以电子管为基本物理器件，数据表示主要是定点数；用机器语言或汇编语言编写程序；体积大、能耗高、速度慢、容量小、价格昂贵，仅限于军事和科学研究工作。

表 1.2 计算机发展的四个阶段

	第一代	第二代	第三代	第四代
期间	1946～1958 年	1959～1964 年	1965～1970 年	1971 年至今
逻辑元件	电子管	晶体管	中小规模集成电路	大规模、超大规模集成电路
内存	汞延迟线	磁芯存储器	半导体存储器	半导体存储器
外存储器	穿孔片、纸带	磁带	磁带、磁盘	磁盘、光盘等大容量存储器
处理速度 (指令数/秒)	几千条	几百万条	几千万条	数亿条以上

第二代电子计算机以晶体管为基本物理元件，内存所使用的器件大都使用铁氧磁性材料制成的磁芯存储器，外存储器也有了磁盘、磁带。同时，采用了监控程序，这是操作系统的雏形，出现了 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等高级语言。与第一代计算机相比，晶体管计算机体积小、成本低、功能强、可靠性高。这时期的计算机不仅应用于军事和尖端技术上，同时也被用于工程设计、数据处理、事务管理等方面。

1964 年 4 月，IBM 公司推出了 IBM 360 计算机，宣告了第三代计算机的诞生，其基本特征是逻辑元件采用小规模集成电路 SSI (Small Scale Integration) 和中规模集成电路 MSI (Middle Scale Integration)。存储器有了进一步的发展，体积小、价格低、软件逐渐完善，出现了操作系统和会话式语言。计算机开始广泛应用于各个领域。同时，计算机向标准化、多样化、通用化和机种系列化发展。通用化即兼顾了科学计算、数据处理、实时控制等多方面的应用，机器指令丰富；系列化即在指令系统、数据格式、字符编码、中断系统、输入输出方式、控制方式等方面保持统一，使用户在低档机上编写的程序可以不加修改地运行在以后性能更好的高档机上，实现了程序的兼容；标准化即采用了标准的输入、输出接口，从而保证了大、中、小型的外部设备都是通用的。

第四代电子计算机以大规模集成电路 LSI (Large Scale Integration) 和超大规模集成电路 VLSI (Very Large Scale Integration) 为主要逻辑元件，可以在硅半导体上集成 1 000～100 000 个以上电子元器件；用 16KB、64KB 或集成度更高的半导体存储器作为主存储器，计算机的速度可以达到上千万次至十万亿次；在系统结构方面发展了并行处理技术、分布式计算机系统和计算机网络等；在软件方面发展了数据库系统、分布式操作系统、高效而可靠的高级语言以及软件工程标准化等，应用软件已成为现代工业的一部分。计算机的发展进入了以网络为特征的时代。

1.1.2 微型计算机的发展

1969 年，美国 Intel 公司的工程师马西安·霍夫 (M. E. Hoff) 受日本一家公司的委托，为其台式计算机系统设计整套电路。他大胆地提出了一个设想：把计算机的全部电路做在 4 个芯片上，即中央处理器芯片、随机存储器芯片、只读存储器芯片和寄存器电路芯片，从而制造出了世界上第一片 4 位微处理器 MPU (MicroProcessing Unit)，也

称 Intel 4004, 并由它组成了第一台微型计算机 MCS-4。1971 年诞生的这台微型计算机揭开了世界微型计算机发展的序幕。

1.1.2.1 第一代微处理器

1972 年, Intel 公司成功推出 8 位微处理器 Intel 8008, 采用 P 沟道 MOS 电路。由这种微处理器为核心的微型计算机称为第一代微型机。

1.1.2.2 第二代微处理器

1973 年, 速度更快的 N 沟道 MOS 技术的 8 位微处理器推出。代表产品有 Intel 公司的 Intel 8085、Motorola 公司的 M6800、Zilog 公司的 Z80 等。以这一档次的 8 位微处理器为核心的微型机称为第二代微型机。

1.1.2.3 第三代微处理器

1978 年, Intel 公司再次领导潮流, 采用 H-MOS 工艺开发出 16 位的微处理器, 并命名为 i8086, 同时还生产出与之相配合的数学协处理器 i8087, 此外还有 Zilog 公司的 Z8000、Motorola 公司的 M68000 等。以 16 位微处理器为核心的微型机称为第三代微型机。

1979 年, Intel 公司推出了 8088 芯片, 它仍旧是属于 16 位微处理器, 内含 29 000 个晶体管, 时钟频率为 4.77MHz, 地址总线为 20 位, 可使用 1MB 内存。8088 内部数据总线都是 16 位, 外部数据总线是 8 位。1981 年 8088 芯片首次用于 IBM PC 机中, 开创了全新的微机时代。也正是从 8088 开始, PC 机(个人电脑)的概念开始在全世界范围内发展起来。

1982 年, Intel 推出了划时代的最新产品 80286 芯片, 该芯片比 8086 和 8088 都有了飞跃的发展, 虽然它仍旧是 16 位结构, 但是在 CPU 的内部含有 13.4 万个晶体管, 时钟频率由最初的 6MHz 逐步提高到 20MHz。其内部和外部数据总线皆为 16 位, 地址总线 24 位, 可寻址 16MB 内存。从 80286 开始, CPU 的工作方式也演变出两种来: 实模式和保护模式。

1.1.2.4 第四代微处理器

1985 年 Intel 采用超大规模集成电路技术推出了 32 位的微处理器 Intel 80386。80386 内含 27.5 万个晶体管, 时钟频率为 12.5MHz, 后提高到 20MHz、25MHz、33MHz。80386 的内部和外部数据总线都是 32 位, 地址总线也是 32 位, 可寻址高达 4GB 内存。它除具有实模式和保护模式外, 还增加了一种叫虚拟 86 的工作方式。

1989 年, Intel 推出 32 位的微处理器 Intel 80486, 这种芯片突破了 100 万个晶体管的界限, 集成了 120 万个晶体管。80486 的时钟频率从 25MHz 逐步提高到 33MHz、50MHz。80486 是将 80386 和数学协处理器 80387 以及一个 8KB 的高速缓存集成在一个芯片内, 并且在 80X86 系列中首次采用了 RISC(精简指令集)技术, 可以在一个时钟周期内执行一条指令。它还采用了突发总线方式, 大大提高了与内存的数据交换速度。

1993 年 Intel 推出了全新一代的高性能处理器 Pentium。仅 100 MHz 的 Pentium 就比 80486 DX 要快 6 至 8 倍。1996 年初推出 Pentium Pro、1996 年底 Pentium MMX; 此后, Intel 又推出了新的 CPU Pentium II、Pentium III 和 Pentium IV 代, 如 Pentium IV 1.5 G、Pentium IV 1.7 G、Pentium IV 1.9 G。Pentium IV 芯片集成了 4 200 万个以上的

晶体管。

以 32 位微处理器为核心的微型机称为第四代微型机。32 位微型机已完全可以与 20 世纪 70 年代大中型计算机相匹敌了。

1.1.2.5 我国计算机事业的发展

我国计算机事业起步于 1956 年；1958 年研制出第一台电子数字计算机 DJS - 1；1965 年研制出第一台晶体管大型通用计算机；1971 年成功研制出第一台集成电路电子计算机 TQ - 16；1983 年研制出第一台 1 亿次巨型计算机银河 - I；1992 年研制出 10 亿次巨型计算机银河 - II；1997 年研制出 100 亿次银河 - III 和曙光 2000 - I；1999 年 1 000 亿次曙光 2000 - II 问世。

1.1.3 计算机的特点

计算机主要有以下几个方面的特点：

(1) 运算速度快。计算机的运算速度已从最初的每秒几千次加法运算发展到现在的每秒上千亿次加法运算。例如，过去有人用了 15 年时间计算圆周率 π 值到小数点后 707 位，而现在只需用一台普通的微机运算几个小时便可将 π 值算到 10 000 位。

(2) 计算精度高。从理论上来说，计算机可以实现任何的精度要求。当然，实际中是受到技术水平的制约的。目前，一般的微机均可达到 15 位以上的有效数字，这对于其他计算工具来说是望尘莫及的。

(3) 具有记忆能力。计算机具有类似于大脑的记忆能力，可以对数据和程序进行存储、处理。与人类相比，只要其存储设备不被损坏，则计算机永远不会忘记所记忆的信息，而且其记忆能力可以说是“无限的”，只是取决于存储器的存储容量而已。诸如卫星图像处理、情报检索等需要对数十万、乃至数百万个数据进行处理的问题，不借助于计算机是不可想象的。

(4) 具有逻辑判断能力。计算机不仅能进行数值计算，还能进行逻辑运算，作出逻辑判断，并能根据判断的结果自动决定下一步应做什么。计算机的这一特点使其具有模仿我们人类的一部分思维活动，对问题加以分析计算。

1.1.4 计算机在各个领域中的应用

计算机的应用已渗透到社会各行各业中，推动着社会的发展，改变着人们的生活方式。计算机的应用主要表现在以下几个方面：

(1) 科学计算。科学计算也称为数值计算。数值计算是计算机最早的应用领域，许多人力所难以完成的复杂计算均可以通过计算机的应用而迎刃而解，例如，人造卫星轨道的计算、气象预报、地震预测、水坝应力的计算等。

(2) 信息处理。信息处理也称作数据处理，指对大量信息进行存储、加工、分类、统计、查询等操作，从而形成有价值的信息。信息处理与科学计算不同，其涉及的数据量大，但计算方法较简单。数据处理广泛应用于办公自动化、企业管理、事务处理、情报检索等。

(3) 过程控制。过程控制又称作实时控制，是指计算机及时采集数据，然后对数据

加以分析处理，并按最佳值迅速地对控制对象进行自动控制。由于计算机具有速度快、计算精确度高以及有“记忆”能力和逻辑判断能力等特点，使得计算机可以对工业生产过程等进行自动控制。过程控制可以大大提高自动化水平、降低成本，达到最佳的效益、效果。

(4) 计算机辅助系统。计算机辅助系统包括计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助教育等。

计算机辅助设计 CAD (Computer - Aided Design)，就是利用计算机来帮助各类设计人员进行设计。计算机辅助设计常用于飞机、轮船、建筑、机械、大规模集成电路、服装等行业的产品设计中。CAD 可大大减少设计人员的工作量，提高工作效率，更重要的是可提高设计质量。

计算机辅助制造 CAM (Computer - Aided Manufacturing)，是指利用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的技术。在产品的制造过程中，可通过计算机控制数控机床等数控设备的运行、控制物流、处理产品制造过程中的所需数据、对产品进行性能测试和质量检测等。使用 CAM 技术可以大大提高产品的质量、降低生产成本、缩短生产周期、降低劳动强度等。

计算机辅助教育 CBE (Computer - Based Education) 包括以下几个方面：计算机辅助教学 CAI (Computer - Assisted Instruction)、计算机辅助测试 CAT (Computer - Aided Test) 和计算机管理教学 CMI (Computer - Management Instruction)。计算机多媒体技术和计算机网络技术的发展极大地推动了 CBE 的发展，并正改变着传统的教学模式，如网上教学平台的建立、远程教育模式等，节省了人力、物力、师资。

(5) 人工智能。人工智能 AI (Artificial Intelligence) 指利用计算机来模仿人类的智能活动，如推理、联想、学习等，并加以决策。AI 是计算机科学的一个分支，其研究领域包括模式识别、景物分析、自然语言理解和生成、机器人、专家系统、博弈、智能检索等。人工智能的研究已取得了一些成果，如自动翻译、战术研究、密码分析、医疗诊断等，但距真正的智能还有很长的路要走。

(6) 计算机网络通讯与信息高速公路。计算机网络就是利用通讯介质和通讯设备，按照约定的协议将分布在不同地点的若干台独立的计算机系统互连起来，以实现计算机资源的共享、信息交换和分布式处理等。“信息高速公路”是一个交互式多媒体网络，它把我们通常所使用的通信工具（如电视、广播、报纸、电脑、传真、电话等）所能提供的视像、声音、数据等信息通过通信设施传递到网络所联结的用户终端，从而使人们获得信息的方式发生根本变化。

1993 年，美国宣布了“国家信息基础设施”NII (National Information Infrastructure) 计划，正式提出了建设全国性信息高速公路的设想。NII 是一个由通信网、计算机、数据库及日用电子产品组成的完备网络。

目前，因特网 (Internet) 的蓬勃发展已为“信息高速公路”勾画出一个雏形，并为整个信息基础设施打下了一定的基础。

1.2 信息的数字化表示与存储

计算机的最主要功能便是处理信息。在现实生活中,信息的表现形式是多种多样的,如数值、字符、声音、图形、图像、动画等形式。无论那一种信息表现形式,若要通过计算机来进行处理的话,均须对信息进行数字化编码,才能在计算机间进行传送、存储和处理。

1.2.1 信息的数字化编码

所谓编码,就是采用有限的基本符号,通过某一个确定的原则对这些基本符号加以组合,以描述大量的、复杂多变的信息。信息编码的两大要素便是:基本符号的种类及符号组合的规则。比如,我们可以用 26 个英文基本符号,通过不同的组合来得到含义各异的英文单词,这便是一种日常生活中所涉及的编码实例。

对于冯·诺依曼机,采用的是二进制编码形式,即用“0”和“1”两个基本符号的组合来表示各种类型的信息。在计算机中采用二进制编码的原因为:

(1) 易于物理实现。目前,具有两种稳定状态的物理器件很多,如二极管的导通与截止(导通认为是“1”、截止认为是“0”)、开关电路的接通与断开(接通认为是“1”、断开认为是“0”)、电压的高与低等。若计算机采用十进制编码,则须制造出具有 10 种稳定状态的物理器件,而这是非常难于做到的。

(2) 运算规则简单。通过数学推导可以证明:对于 R 进制的算术求和、求积规则各有 $R(R+1)/2$ 种,当 $R=2$ 时,其求和、求积规则仅各有 3 种,这是所有数制中规则最少的,而能够正确体现这些运算规则的运算器也更易于实现了。

(3) 通用性强。我们既可以对数值信息进行二进制编码,也可以对非数值信息进行二进制编码;同时,“0”和“1”两个符号正好可以分别用来表示逻辑命题中的两个值“是”或“否”、“真”或“假”,从而使得计算机易于实现逻辑运算和逻辑判断。

虽然计算机内部采用的是二进制编码,但计算机与外部的信息交流依然采用大家所熟悉的和习惯的形式,如采用十进制数据来表示数值的大小、显示各国的文字以及通过图形加以信息描述等。

1.2.2 进位计数制

按进位的方法进行记数,称为进位记数制,简称数制。如果某个数制采用 R 个基本符号,则称其为基 R 数制, R 称为数制的基数。不同的数制在基数规则、进位规则、位权规则和运算规则等方面也不相同。下面介绍几个概念。

(1) 基数。是指某种数制中可能用到的记数符号的个数。如十进制数有 0~9 十个基数。

(2) 位权。不同位数上的计数符号所表示的数值大小是不同的,它的实际数值是计数符号乘以某一固定的常数,这个常数叫做“位权”,简称“权”。

(3) 进位。如十进制数是逢十进一、二进制数是逢二进一等等。

常用的数制有十进制、二进制、八进制、十六进制，它们的特点如表 1.3 所示。

表 1.3 4 种数制的特点比较

数制 规则	二进制	八进制	十进制	十六进制
进位	逢二进一	逢八进一	逢十进一	逢十六进一
基数	$R = 2$	$R = 8$	$R = 10$	$R = 16$
数符	0, 1	0, 1, ..., 7	0, 1, ..., 9	0, 1, ..., 9, A, B, C, D, E, F
位权	2^i	8^i	10^i	16^i
表示	B	O	D	H

例如， $(256.15)_d = 2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 6 \times 10^0 + 1 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$ 。

在日常生活中，还存在着其他的一些数制计数形式，如 60 秒为一分钟，60 分钟为一个小时，便是六十进制；24 小时为一天，便是二十四进制；等等。就我们人类思维来说，更习惯的是十进制计数制，下面就来讨论不同数制间的相互转换的问题。

1.2.3 不同进制之间的转换

1.2.3.1 R 进制转换为十进制

基数为 R 的数值，只须将各位数字与相应的权值相乘，再将其积相加后，得数就是对应的十进制值。

例 1.1 二进制转换为十进制

$$\begin{aligned}
 (110101.0101)_b &= 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\
 &\quad + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} \\
 &= (53.3125)_d
 \end{aligned}$$

例 1.2 八进制转换为十进制

$$(3506.2)_o = 3 \times 8^3 + 5 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} = (1862.25)_d$$

例 1.3 十六进制转换为十进制

$$(71.E)_h = 7 \times 16^1 + 1 \times 16^0 + E \times 16^{-1} = (113.875)_d$$

1.2.3.2 十进制转换为 R 进制

将十进制转换为基数为 R 的数制时，将其整数部分和小数部分分别加以转换，然后再合并起来即可。

十进制整数部分转换为基数为 R 的数制转换方法为：“除 R 取余”。

十进制小数部分转换为基数为 R 的数制转换方法为：“乘 R 取整”。

当我们对十进制小数部分连续地乘以 R 时，若小数部分最后乘至为零，则转换结束；小数部分也可能永远不能乘至为零，则达到所要求的精度即可。

例 1.4 将 $(215.3125)_d$ 转换为二进制数

- 整数部分