

高等院校计算机基础课程教材

计算机网络应用基础

索红光 石乐义 杨劭辉 崔学荣 编著

国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

高等院校计算机基础课程教材

计算机网络应用基础

索红光 石乐义 杨劭辉 崔学荣 编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络应用基础/索红光等编著. —北京:国防工业出版社, 2004.8

高等院校计算机基础课程教材

ISBN 7-118-03557-2

I. 计... II. 索... III. 计算机网络-高等学校-教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 068949 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 14¼ 326 千字

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:22.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

前 言

近年来,以计算机技术、通信技术和 IP 网络技术为代表的信息技术取得了突飞猛进的发展,计算机已广泛应用于社会的方方面面,成为人们工作、学习和生活的有力工具。企事业单位希望学校能培养出大批既掌握专业知识,又能熟练使用计算机和网络技术解决实际问题的的人才。为了适应这种需要,高等院校对非计算机专业学生的计算机基础知识的培养越来越重视,大部分院校都开设了计算机文化基础之类的课程。

随着微型计算机的普及,许多中学也已经开设了以计算机基础教育为主的信息技术课程。相应地,高等院校入学新生使用计算机的能力较前些年也有了很大的提高。部分新生已经熟练掌握了汉字输入、Office 软件和 Windows 操作等基本技能。对于该授课对象群体,原有计算机文化基础教材中的 Windows 和 Office 操作等教学内容已没有太大意义。

随着 Internet 的发展与普及,网络已成为计算机与信息技术的代名词,基于网络的各类信息处理系统已成为应用热点。“网络就是计算机”已经越来越深入人心,成为社会与企业界的共识。因此,对广大学生开展以计算机网络及其应用技术为核心的计算机文化基础教学已经势在必行。

在此背景下,按照因材施教的原则,我校于 2003 年起对入学新生进行了计算机分级选拔,并为计算机基础好、对 Office 和 Windows 操作熟练的入学新生设立了计算机文化基础提高班,尝试进行以计算机网络为核心的计算机文化基础教学改革。由于目前国内尚无同类教材,因此我们编写了本书以配合教学使用。

全书共分为 6 章,第 1 章(计算机基础知识)介绍计算机的起源与发展、信息编码与数据编码表示、计算机系统、计算机网络、计算机网络协议等;第 2 章(计算机联网)介绍网络传输介质、网络设备、客户端网络环境配置、常用网络服务及其配置等;第 3 章(Internet 及其应用)讲述常用 Internet 工具(IE 浏览器、Outlook 电子邮件、FTP 和 WWW 信息检索)的使用;第 4 章(HTML 基础及网页制作)讲述了主页制作和 HTML 基本语法;第 5 章(数据库系统 Access)对数据库基础知识、Access、SQL 查询和 ODBC 进行了介绍;第 6 章(Web 网站开发)则通过具体的实例讲解了如何使用 ASP 开发 Web 网站。

本书的主要特点是:

- 以计算机网络的概述、配置、应用、设计和开发为主线,内容连贯,突出了网络知识和网络应用;
- 基础知识保留了以前计算机文化基础的基本内容,以便于学生系统地学习计算机的基本概念与理论知识;
- 教材选用 Microsoft 的软件系列(Windows 2000、Access、ASP)作为教学与实验环境,以保持与计算机文化基础课的一致性。

全书整体的选取及统筹由索红光老师提出并负责确定。其中第1章由石乐义老师编写;第2章由杨劭辉老师编写;第3章由石乐义老师和崔学荣老师编写;第4章由索红光老师编写;第5章及第6章由崔学荣老师编写。

在编写过程中,得到了石油大学教务处和计算机与通信工程学院的大力支持,朱连章和梁鸿老师对全书的编写提出了许多建设性的意见,通信工程系的多位老师也为编写工作给予了大力支持,在此一并表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,加之时间仓促,错误在所难免,欢迎大家批评指正。

编 者

2004年5月

内 容 简 介

本书面向非计算机专业学生，为配合计算机网络基础教学而编写。本书介绍了计算机的基础知识，重点介绍了计算机网络方面的基本概念和应用开发技术，内容包括：计算机的基础知识、计算机联网、Internet 及其应用、HTML 基础及网页制作、数据库系统 Access 及 Web 网站开发。

本书内容丰富、实用性强，可作为计算机网络基础课的教材，也可供学习计算机网络实用技术的人员参考。

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的起源与发展	1
1.1.1 计算机的起源	1
1.1.2 计算机的发展	2
1.1.3 计算机的分类	4
1.1.4 计算机的应用	5
1.2 信息编码与数据表示	7
1.2.1 数制表示和转换	7
1.2.2 数值型数据的表示与运算	10
1.2.3 非数值型数据的编码	13
1.3 计算机系统	16
1.3.1 计算机硬件系统	16
1.3.2 计算机软件系统	23
1.4 计算机网络	25
1.4.1 计算机网络的发展	26
1.4.2 计算机网络的分类	27
1.4.3 计算机网络的组成	29
1.4.4 计算机网络的功能	30
1.5 计算机网络协议	31
1.5.1 OSI 体系结构	31
1.5.2 TCP/IP 协议	33
第 2 章 计算机联网	38
2.1 网络传输介质	38
2.1.1 双绞线	38
2.1.2 同轴电缆	41
2.1.3 光缆	43
2.1.4 无线传输介质	45
2.2 网络设备	46
2.2.1 网络接口卡	46
2.2.2 调制解调器	48
2.2.3 中继器	49
2.2.4 集线器	49

2.2.5	网桥	50
2.2.6	交换机	51
2.2.7	路由器	52
2.2.8	网关	53
2.3	客户端网络环境配置	53
2.3.1	Windows 2000 的网络组件	53
2.3.2	安装联网硬件	54
2.3.3	使用 TCP/IP 协议进行网络互连	56
2.4	常用网络服务及其配置	62
2.4.1	文件与打印机共享服务	62
2.4.2	域名服务 DNS	67
2.4.3	WWW 服务	69
2.4.4	文件传输服务	70
2.4.5	电子邮件服务	70
2.4.6	管理配置 Internet 信息服务器	71
第 3 章	Internet 及其应用	82
3.1	Internet 综述	82
3.1.1	Internet 的发展	82
3.1.2	Internet 的资源和服务	85
3.2	IE 浏览器的使用	85
3.2.1	IE 的界面	86
3.2.2	IE 常用参数的设置	87
3.2.3	IE 网络漫步	92
3.2.4	IE 信息浏览与保存	93
3.2.5	IE 信息的收藏	94
3.3	用 Outlook 收发电子邮件	96
3.3.1	Outlook Express 的界面	96
3.3.2	申请自己的电子邮件信箱	97
3.3.3	配置 Outlook 的邮箱参数	97
3.3.4	邮件的建立、发送和接收	100
3.3.5	邮件的阅读和回复	102
3.3.6	邮件通信簿	103
3.4	用 FTP 进行文件传输	106
3.4.1	上传和下载	106
3.4.2	常用 FTP 命令	106
3.4.3	常用工具	108
3.5	WWW 及其信息检索	111
3.5.1	Google(www.google.com)	112
3.5.2	Baidu(www.baidu.com)	114

3.5.3	AltaVista(www.altavista.com).....	116
3.5.4	Excite(www.excite.com)	117
3.5.5	Lycos(www.lycos.com)	118
3.5.6	Info seek(www.infoseek.com).....	119
3.5.7	Yahoo(www.yahoo.com).....	120
第4章	HTML 基础及网页制作	121
4.1	HTML 基本语法.....	121
4.1.1	关于标记的约定	121
4.1.2	HTML 文档的结构.....	122
4.2	颜色、版面与字体控制	123
4.2.1	颜色控制	123
4.2.2	版面控制	124
4.2.3	字体控制	125
4.2.4	转义字符与特殊字符	126
4.3	项目列表	128
4.3.1	无序列表 	128
4.3.2	有序列表 	128
4.3.3	定义列表 <DL>	128
4.3.4	改变条目标记	129
4.4	图像与音乐	130
4.4.1	图像	130
4.4.2	播放音乐	131
4.5	超链接	132
4.5.1	超链接标记 <A>	133
4.5.2	标记一个书签	133
4.5.3	图像链接指针	134
4.5.4	图像地图	134
4.6	表格	135
4.6.1	表格的基本标记	135
4.6.2	表格的常见形式	136
4.6.3	表格的属性	138
4.7	交互式表单	141
4.7.1	表单标记	141
4.7.2	用户输入标记	142
4.7.3	下拉列表选择	142
4.7.4	多行文本输入	143
4.8	帧结构网页	144
4.8.1	帧结构的基本格式	144
4.8.2	典型的帧结构	145

4.8.3 帧间的关联	146
4.9 用 CSS 控制网页样式	148
4.9.1 CSS 的规则	148
4.9.2 CSS 与 HTML 的结合方式	150
4.9.3 控制字体	151
4.9.4 控制文字定位	152
4.9.5 控制颜色与背景	153
4.9.6 改变列表前的标识	154
4.9.7 控制空格与边框	154
第 5 章 数据库系统 Access	157
5.1 数据库基础知识	157
5.1.1 基本概念	157
5.1.2 数据管理的发展阶段	159
5.1.3 数据模型	160
5.1.4 关系数据库	162
5.2 Access 的使用	164
5.2.1 Access 的窗口	164
5.2.2 Access 数据库的管理	165
5.2.3 Access 数据库表管理	168
5.3 SQL 查询基础	174
5.4 开放数据库互连 ODBC	185
第 6 章 Web 网站开发	189
6.1 Web 开发技术概述	189
6.2 ASP 基础	190
6.2.1 ASP 文件	190
6.2.2 ASP 文件工作原理	190
6.2.3 ASP 运行环境的配置	191
6.2.4 VBScript 语法	192
6.3 ASP 的内置对象	201
6.4 Web 数据库访问	208
6.5 留言板开发实例	210
参考文献	219

第1章 计算机基础知识

如果说 18 世纪是机械时代, 19 世纪是蒸汽机时代的话, 那么 20 世纪则是伟大的信息时代的开端。20 世纪中期出现的计算机及相关信息技术是人类有史以来最伟大的科技成就之一。近 20 年来, 伴随着互联网技术和移动通信技术的飞速发展, 以计算机为代表的信息技术正在深刻的改变我们的生活。

1.1 计算机的起源与发展

1.1.1 计算机的起源

计算机是一种能按照预先存储的程序自动、高效地进行大量数值计算和信息处理的现代化智能电子装置。现代计算机是从古老的计算工具演变而来的, 它经历了一个漫长的发展过程。

早在公元 600 多年, 我国就出现了世界上最古老的计算工具——算盘。17 世纪, 欧洲出现了机械计算机。从 19 世纪中期开始, 关于自动计算机的基础理论研究和设计思想开始出现。1847 年英国数学家乔治·布尔(1824—1898)创立了逻辑代数, 又称布尔代数, 它是关于是非逻辑运算的学科, 并在现代计算机的软件和硬件上都有很好的体现。1904 年, 亨廷顿(1874—1952)给出了基于布尔代数的公理系统。

1936 年英国数学家图灵设计了一种理想的计算机, 并于次年发表了题为《论可计算数及其在判定问题上的应用》的论文, 提出了理想计算机的理论。图灵提出的这种机器实际上是现代数字计算机的数学模型, 人们称之为图灵机。1939 年, 图灵把图灵机概念推广为带有外部信息源的图灵机, 并指出所有可计算的函数都可用这样的机器来实现, 这就是著名的图灵论题。现在图灵论题已被当作公理在使用。图灵是现代计算机理论和人工智能的奠基人之一。为了纪念图灵对计算机科学的特殊贡献, 美国计算机协会设立了图灵奖, 并授予在计算机科学领域做出特殊贡献的科学家(图灵奖是计算机领域的最高学术奖项)。

1938 年, 美国数学家香农发表了著名的论文《继电器和开关电路的符号分析》, 首次用布尔代数进行开关电路分析, 证明了布尔代数的逻辑运算可以通过继电器电路来实现, 并明确地给出了实现加、减、乘、除等运算的电子电路的设计方法, 为计算机的研制奠定了坚实的基础。

1946 年 2 月 15 日, 世界上第一台通用电子数字计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数值积分计算机)在美国宾夕法尼亚大学研制成功。ENIAC 的成功, 是计算机发展史上的一座里程碑, 也是人类计算技术发展历程中的一个崭新起

点。ENIAC 共使用了 18 000 个电子管, 1 500 个继电器器件, 占地 135m², 总重量约 30t。ENIAC 的存储量很小, 只能存放 20 个 10 位的十进制数, 每秒可做 5 000 次加法运算。尽管 ENIAC 是世界上第一台通用数字电子计算机, 但其设计思想与现代计算机仍有很大差异, 并且是按照十进制而不是按照二进制来进行操作的。

第二次世界大战后期, 美籍匈牙利科学家冯·诺伊曼(1903—1957)充分总结了前人的理论和实践经验, 提出了新的计算机设计思想。他认为计算机应具备计算器、逻辑控制装置、存储器、输入设备和输出设备五个部分, 并按照“存储程序”工作原理协同工作。按照这种新的设计思想, 冯·诺伊曼研制了世界上第一台按存储程序工作的 EDVAC 计算机。

所谓存储程序工作原理, 就是在计算机中设置存储器, 将二进制编码表示的计算步骤与数据一起存放在存储器中。当计算机启动后, 就能按照程序指定的逻辑顺序依次取出存储内容进行译码和处理, 自动完成由程序所描述的处理工作。

存储程序的思想是 EDVAC 方案设计中最伟大的创新, 它奠定了现代计算机的理论基础。直到今天, 计算机的设计仍然采用冯·诺伊曼所阐述的存储程序工作原理, 因此人们尊称冯·诺伊曼为现代计算机之父。

1.1.2 计算机的发展

1. 计算机发展史

从早期的电子管元器件, 到今天的超大规模集成电路元器件, 计算机已走过了五十多年的发展历程。习惯上人们常根据所用逻辑器件的种类, 将计算机的发展大致分成以下四个阶段:

• 电子管计算机时代(1946 年—1957 年)

计算机的逻辑元件采用电子管, 内存储器采用磁心, 容量仅有几千个字节, 外存储器采用纸带、卡片、磁带或磁鼓等。电子管计算机内存小、运算速度低而成本很高。该时期的计算机还没有系统软件, 程序设计语言采用机器语言和汇编语言, 主要用于科学计算和军事应用。

• 晶体管计算机时代(1958 年—1964 年)

计算机的逻辑元件采用晶体管, 内存储器采用磁心, 容量达几万字节, 外存储器采用磁带和磁鼓。晶体管比电子管平均寿命提高 100 倍~1000 倍, 耗电却只有电子管的十分之一, 体积比电子管小一个数量级。晶体管计算机增加了浮点运算, 运算速度明显提高, 每秒可以执行几万次到几十万次的加法运算。由于具备这些优点, 所以很快地取代了电子管计算机, 并开始批量生产。该时期开始出现了高级程序设计语言如 FORTRAN、ALGOL60 等。

• 集成电路计算机时代(1965 年—1970 年)

计算机的逻辑元件采用集成电路, 将几十个或几百个分立的电子元件集成在一块几平方毫米的硅片上(称为集成电路芯片), 使计算机的体积和耗电大大减小, 运算速度大大提高, 每秒可以执行几十万次到一百万次的加法运算, 性能和稳定性进一步提高。这一时期的计算机高级程序设计语言和系统软件得到了较大发展, 出现了分时操作系统和会话式语言, 采用了结构化程序设计方法, 计算机得到了广泛应用。

• (超)大规模集成电路计算机时代(1970 年至今)

计算机的逻辑元件采用(超)大规模集成电路,成本降低,体积更小,存储装置进一步改善,功能和可靠性得以提高,操作系统功能不断增强,计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。目前使用的计算机都属于第四代计算机。

2. 微型计算机发展史

微型计算机,简称微机或 PC 机(Personal Computer, 个人计算机),是第四代计算机。其基本特征是将运算器和控制器制作在一块集成电路芯片上,称为微处理器。

1971 年, Intel 公司研制出世界上第一台微型计算机 MCS-4。它是一个 4 位字长的微型电子计算机,其全部电路制作在 4 个芯片上,分别是 4 位字长的微处理器 Intel 4004、40 字节随机存取存储器、256 字节只读存储器和 10 位寄存器,电路之间通过总线连接。MCS-4 的出现标志着个人计算机时代的到来。此后,以微处理器的集成程度和性能演进为标识,微型计算机已经先后经历了五代的演变。

• 第一代微处理器(1971 年—1973 年)

代表产品是 Intel 公司的 4 位字长微处理器 4004、4040 和早期的 8 位字长微处理器 8008,制作技术采用工艺简单、速度低的 P 沟道 MOS 电路。

• 第二代微处理器(1973 年—1978 年)

代表产品是 Intel 公司的 Intel 8080、Intel 8085、Motorola 公司的 M6800 和 Zilog 公司的 Z80 等。微处理器字长为 8 位,制作技术采用速度较快的 N 沟道 MOS 技术。

• 第三代微处理器(1978 年—1985 年)

代表产品是 Intel 公司的 16 位字长微处理器 Intel 8086/8088,采用 H-MOS 新工艺制作技术,性能有了大幅提高。

• 第四代微处理器(1985 年—1993 年)

代表产品是 Intel 公司的 Intel 80386/80486 和 Zilog 公司的 Z80000 等,是采用超大规模集成电路制作的 32 位微处理器。

• 第五代微处理器(1993 年至今)

代表产品是 Intel 公司推出 32 位微处理器芯片 Pentium 奔腾系列微处理器,目前已发展到 Pentium 4,处理器主频高达 3.20GHz,外部数据总线为 64 位,工作频率可达 800MHz,如图 1-1 所示。

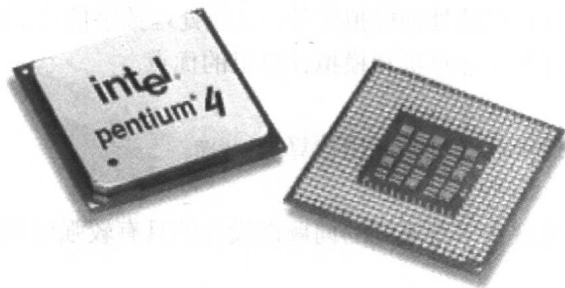


图 1-1 Intel Pentium 4 处理器

微型计算机具有体积小、重量轻、功耗小、可靠性高、价格低廉和易于成批生产等优点,目前得到了广泛应用。

需要指出的是,1999 年 6 月, Intel 公司发布了全新的 64 位 Itanium 安腾系列微处理

器。与 32 位 Pentium 产品相比较, 安腾处理器能够并行处理大量指令, 大幅提升应用性能; 可以支持超大内存(VLM), 突破内存最大 64GB 的限制, 并可以兼容现有的 32 位产品。业界认为, Itanium 安腾系列微处理器的问世标志着 64 位微处理器时代的真正来临。

目前, 计算机正朝着巨型化、微型化、网络化、智能化和多功能化的方向发展。巨型计算机的研制和开发, 代表着一个国家的经济实力和科学水平; 而微型计算机的研制、开发和广泛应用, 则标志着一个国家科学技术普及的程度。2002 年 8 月 29 日, 我国具有国际领先水平的万亿次计算机联想深腾 1800 大规模计算机系统的问世, 标志着我国的万亿次计算机水平已位居世界前列。

1.1.3 计算机的分类

计算机的分类方法很多, 下面从处理数据的形式、用途、计算机规模等方面进行介绍。

1. 按处理数据的形式分类

计算机可以分为电子数字计算机和电子模拟计算机。

• 数字计算机

数字计算机处理和显示的是离散变化的数据信号, 即非连续变化的信号, 一般是 0、1 二进制数据。我们将在时间上离散的数据信号称为数字信号, 处理数据为数字信号的计算机称为数字计算机。数字计算机的基本运算部件是数字逻辑电路, 运算精度高、通用性强, 通常我们使用的都是数字计算机。

• 模拟计算机

模拟计算机处理和显示的是连续变化的数据信号, 如人的语音、工业现场的温度、电压和电流信号等。我们将在时间上连续变化的数据信号称为模拟信号, 处理数据为模拟信号的计算机称为模拟计算机。模拟计算机的基本运算部件是由运算放大器构成的各类运算电路。一般来说, 模拟计算机精度低、通用性差, 但响应速度快, 主要用于过程控制。

• 混合计算机

数字模拟混合计算机既能处理模拟信号, 又能处理数字信号, 同时可以输入/输出模拟和数字信号, 它兼有数字计算机和模拟计算机的优点。

2. 按用途分类

计算机可以分为通用计算机和专用计算机。

• 通用计算机

通用计算机是指为解决多种不同的问题而设计的具有较强通用性的计算机。

• 专用计算机

专用计算机是指为解决某种特殊应用而设计的计算机。相对于通用计算机来讲, 其适用场合少, 但运行效率高、速度快、控制精确, 一般应用于嵌入式系统和过程控制。

3. 按计算机的规模和处理能力分类

计算机可以分为巨型计算机、大/中型计算机、小型计算机、微型计算机和工作站五类。

- 巨型计算机

巨型计算机是指运算速度快、存储容量大、主存容量高、字长位数(即计算机一次可以处理的二进制位数)长的计算机。巨型计算机运算速度每秒可达 1 亿次以上,价格相当昂贵,主要用于复杂、尖端的科学研究和军事应用。我国研制的“银河”、“曙光”和万亿次计算机“联想深腾”都属于巨型计算机。

- 大/中型计算机

大/中型计算机通用性能好、外部设备负载能力强、处理速度快。大/中型计算机的运算速度一般在每秒 100 万次至几千万次之间,字长为 32 位至 64 位,主存容量较高,主要用于科学计算和数据处理。

- 小型计算机

小型计算机具有规模较小、结构简单、成本较低、操作简单、易于维护、与外部设备连接容易等特点,是在 20 世纪 60 年代中期发展起来的一类计算机,如 DEC 公司的 VAX 系列和 PDP 系列等。小型计算机一般可以带多个终端,并允许多个用户同时操作计算机。

- 微型计算机

微型计算机是将运算器和控制器集成在一块大规模集成电路芯片上的计算机。更进一步讲,如果在一块芯片中集成了运算器、控制器、存储器和输入/输出接口,称之为单片机。单片机主要应用于工业控制和嵌入式应用,目前获得了广泛应用。微型计算机是目前应用最广泛的计算机系统,也是一个国家科技普及水平的重要标志。

- 工作站

工作站是指为了某种特殊用途而将高性能的计算机主机、I/O 系统和专用软件结合在一起的系统。例如,专用图形工作站一般包括了主机、数字化仪、扫描仪、大屏幕图形显示器、绘图仪和相应的图形图像处理软件等组成部分。工作站的特点是主存容量大,I/O 系统功能强,尤其适合于计算机辅助工程和专业数据处理。

需要指出的是,计算机虽然按规模和处理能力分为巨型计算机、大/中型计算机、小型计算机、微型计算机和工作站,但就目前来说,微型计算机与工作站、小型计算机乃至大/中型计算机之间的界限已经愈来愈模糊。现在一台微型计算机的性能指标已经远远超过了十年前的工作站和小型计算机,因此划分的标准是相对的。

1.1.4 计算机的应用

目前,计算机的应用已经深入到社会生活的方方面面,并且随着人工智能、远程控制、虚拟现实、可视电话、Internet、电子商务等一系列新应用的出现和普及,计算机正改变着人们的学习、工作和生活。计算机的应用可以归纳为以下几个方面:

- 科学计算

科学计算也称数值计算,是指为解决科学和工程技术中的数学问题而利用计算机进行的计算。数值计算是计算机最早的应用,世界上第一台计算机 ENIAC 就是“电子数值积分计算机”的缩写。几十年来,由于计算机性能的不断提高,通过计算机可以解决许多人工难以解决的复杂计算问题,如军事实时控制、气象资料处理等。

- 数据处理

数据处理又称非数值处理、信息处理或事务处理,是指对大量信息进行存储、加工、分类、统计等操作,从而形成有用信息的处理过程,如信息检索、数据挖掘等。

- 人工智能

人工智能是利用计算机模拟人类的智能活动,从而辅助人类进行决策和分析。人工智能是计算机科学研究领域最前沿的学科,目前已经有许多成功的应用,如专家系统、机器人、计算机博弈等。

- 过程控制

过程控制又称实时控制,是指利用计算机及时采集或检测数据,并迅速地对控制对象进行自动控制或自动调节的过程。如工业现场温度控制、电压控制、流量控制、导弹飞行轨道控制等。在日常生产生活中,实时控制可以替代人类完成一些复杂和危险的工作。

- 计算机辅助系统

计算机辅助系统是以计算机为工具,通过专用软件人机界面,辅助人们完成设计、制造、教学等特定工作,从而提高工作的效率和质量。计算机辅助系统应用广泛,主要包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助教育(CAE)、计算机辅助测试(CAT)和计算机集成制造(CIMS)等。

计算机辅助设计(CAD, Computer Aided Design)是指计算机辅助工程设计人员进行综合分析 with 模拟仿真等设计工作。目前 CAD 在汽车、飞机、船舶、集成电路、大型自动控制系统的设计中,都发挥了重要作用。

计算机辅助制造(CAM, Computer Aided Manufacturing)是指利用计算机辅助完成对生产设备的控制和管理,实现计算机控制的生产和制造。

计算机辅助教育(CAE, Computer Aided Education)主要包括计算机辅助教学(CAI)、计算机辅助考试(CAT)和计算机辅助教学管理(CMI)等。计算机辅助教学(CAI)是指利用计算机进行讲授和学习的教学系统,它将教学内容、教学方法以及学习情况等存储在计算机中,使学生能够直观地看到并从中学习所需要的知识。近年来蓬勃兴起的网络辅助教学、网络教育和现代远程教育也都是计算机辅助教育的具体应用。

- 电子商务、电子政务与办公自动化

电子商务是指通过计算机网络进行的商务活动,而电子政务是指通过计算机网络进行的政务活动。电子商(政)务和办公自动化都是近年来在 Internet 迅速发展的背景下应运而生的新应用,目的是提高政务和商务的办公效率。电子商(政)务是计算机网络最有潜力的增值业务,也是未来商务、政务电子化的发展方向。与其相适应,近年来网络支付、数字签名、网络安全以及物资流、工作流等新技术、新概念都得到了迅速发展。

- 多媒体应用

由于性价比高的特点,个人计算机正在受到越来越多的家庭的青睐。通过 PC 机,我们可以轻松自如地构造自己的家庭影院、播放 MP3、VCD、DVD 和收看电视节目,并可以通过互联网进行视频点播、现场直播和网络游戏等娱乐活动,从而实现多媒体应用。

1.2 信息编码与数据表示

计算机的基本功能是数据运算和处理。数据有两种：一种是数值数据，如 3.1415926、1.717 等，另一种是非数值数据(信息)，如汉字信息、英文字母等。现代计算机数据的存储和处理都是采用二进制数字表示的。计算机采用二进制，其主要原因是二进制电路实现方便、运算简单、成本低廉、逻辑性强等。

1.2.1 数制表示和转换

1. 数制的定义

在计数体制中，按进位的原则进行计数称之为数制，如十进制。除了十进制外，日常生活中还有许多采用其他数制的例子，如每年十二个月的十二进制、每小时六十分钟的六十进制、每周七天的七进制等。

一种数制包含一组数字符号和两个基本要素：基数、位权。

- 数字符号：数制中所使用的数字符号，如 1、2、A、B 等。
- 基数：数制中所使用的数字符号的个数。若用 N 表示，则称该进制为 N 进制， N 进制数字进位规律是逢 N 进一。例如二进制的基数是二，进位规律为逢二进一。
- 位权：在不同位置上数字符号所代表的权值。

在 N 进制中，不同数字位置的数字符号所代表的数值是不同的。某一个数位的数字符号的数值等于该数字符号值乘上该位置的位权。例如十进制中个位位置的位权是 $1=10^0$ ，十位位置的位权是 $10=10^1$ ，百位位置的位权是 $100=10^2$ 。同理，二进制中第一位的位权是 $1=2^0$ ，第二位的位权是 $2=2^1$ ，第三位的位权是 $4=2^2$ 。可以看出，在 N 进制数制表示中，第 k 位位权的值是基数 N 的 $k-1$ 次幂，因此任何数制形式的数值都可以写成按位权展开的多项式之和。例如，

十进制数“123.45”可以表示为

$$(123.45)_{10} = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

而八进制数“123.45”也可表示为

$$(123.45)_8 = 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} + 5 \times 8^{-2}$$

2. 常用的数制

生活中采用的数制表示方法很多，如十进制、七进制、十二进制等，而计算机中数据的表示统一采用二进制形式。此外，由于二进制数和八进制数、十六进制数具有特殊的关系，所以在计算机应用中常常根据需要使用八进制数或十六进制数。以下是各进制表示方法的特点：

- 十进制：逢十进一，由数字 0~9 组成。
- 二进制：逢二进一，由数字 0、1 组成。
- 八进制：逢八进一，由数字 0~7 组成。
- 十六进制：逢十六进一，由数字 0~9、A~F 组成，其中符号 A 对应于十进制中的 10，B 对应于十进制的 11……，F 对应于十进制中的 15。

有了不同的数制表示，我们在描述一个数值的时候，就应该给出该数值的进制描述，