

新编计算机与网络基础

盛定宇 彭 澎 徐荣磊



A1005653

华中科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

新编计算机与网络基础/盛定宇 彭澎 徐荣磊
武汉:华中科技大学出版社, 2002年1月
ISBN 7-5609-2611-8

I. 新…
II. ①盛… ②彭… ③徐…
III. 计算机-因特网-基础知识
IV. TP3

新编计算机与网络基础

盛定宇 彭澎 徐荣磊

责任编辑:叶见欣

封面设计:刘 卉

责任校对:张兴田

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87545012

录 排:华中科技大学惠友科技文印中心

印 刷:湖北新华印务有限公司

开本:787×1092 1/16

印张:18.75

字数:433 000

版次:2002年1月第1版

印次:2002年1月第1次印刷

印数:1—4 000

ISBN 7-5609-2611-8/TP·453

定价:28.00元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本书全面系统地介绍了计算机及网络方面的知识。内容主要包括：计算机基础知识，微机硬件系统，微机操作系统，字表处理软件使用，数据库基础和操作，计算机网络、互连网络基本知识和基本操作，最后一章还介绍了各种计算机系统的知识。

本书的显著特点是：强调基本知识、基本原理，在此基础上介绍基本操作；内容系统，论述通俗易懂；知识新。

本书可作为大专院校非计算机、信息及财经类本科及专升本各专业的计算机基础课程教材，也适用于作为各类计算机入门培训和自学的教材或参考书。

前 言

为了适应 21 世纪教学内容与课程体系改革的要求,从传授计算机基本知识、基本原理、基本操作和培养能力的目标出发,并从信息技术发展实际情况出发,作者编写了《新编计算机与网络基础》这本教材。

本书一改目前计算机基础类教材以 Windows、Word、Excel 等操作为核心内容的体系结构,以计算机基本理论、基本知识和计算机网络基本知识为核心,理论联系实际,在基本理论的基础上,介绍实际操作。

本书从读者的角度、教学的角度出发,注重内容的连贯性、完整性,体系的科学性,特别是书中所使用到或提到的概念,几乎都给出了定义。本书还特别注意文字的通顺性、条理性、通俗性。

全书共包括八章内容,第 1 章基础知识,第 2 章微型计算机的硬件,第 3 章微型计算机操作系统,第 4 章文字处理软件与表处理软件及其应用,第 5 章数据库技术及运用,第 6 章计算机网络与因特网,第 7 章网络基本操作,第 8 章信息系统。

本书内容全面,体系结构科学、合理,不仅适合作为大专院校非计算机、信息及财经类各专业的计算机基础课程的教材,还适合各层次读者自学使用。

本书由盛定宇教授,彭澎副教授及徐荣磊老师共同编写。其中第 1 章和第 3 章由徐荣磊编写;第 2、6、7 章由彭澎编写;第 4、5、8 章由盛定宇编写。李华、张海波、赵明等也参加了编写工作。

本书在编写的过程中参考了相关的一些教材,在此表示感谢。

书中如有错误和疏漏之处,恳请读者指正。

编者

2001. 11

目 录

第 1 章 基础知识	(1)
1.1 概 述	(1)
1.1.1 电子计算机的概念	(1)
1.1.2 计算机的发展过程	(1)
1.1.3 计算机性能特点	(3)
1.1.4 计算机的应用领域	(4)
1.1.5 计算机分类	(5)
1.2 计算机常用的数制	(6)
1.2.1 数制	(6)
1.2.2 数制之间的转换	(7)
1.2.3 二进制数的算术运算	(9)
1.2.4 二进制数的逻辑运算	(10)
1.3 计算机中的数据与编码	(11)
1.3.1 数据的单位与存储形式	(12)
1.3.2 字符的编码	(12)
1.3.3 汉字编码	(13)
1.4 多媒体技术	(14)
1.4.1 多媒体的概念	(14)
1.4.2 多媒体基本元素	(14)
1.4.3 多媒体计算机系统的构成	(15)
1.4.4 多媒体有关知识	(15)
1.5 计算机病毒	(16)
1.5.1 计算机病毒的基本特性	(16)
1.5.2 计算机病毒的分类	(18)
1.5.3 计算机病毒的破坏过程及传播	(19)
1.5.4 “野生动物”——另类“病毒”概览	(22)
1.5.5 计算机病毒的预防和处理	(23)
第 2 章 微型计算机的硬件	(27)
2.1 微型计算机的主要性能指标	(27)
2.2 微型计算机主机	(27)
2.2.1 微处理器	(28)
2.2.2 微机总线	(29)

2.3	微型计算机接口	(30)
2.3.1	接口的概念	(30)
2.3.2	接口与各设备之间的关系	(30)
2.3.3	接口的基本功能和类别	(31)
2.3.4	微机与外部设备之间数据传送方式	(31)
2.4	存储器	(32)
2.4.1	存储器的概念	(32)
2.4.2	内存储器	(32)
2.4.3	磁盘存储器	(33)
2.4.4	光盘存储器	(35)
2.4.5	刻录机	(37)
2.5	输入设备	(38)
2.5.1	键盘	(38)
2.5.2	鼠标器	(39)
2.5.3	扫描仪	(40)
2.5.4	光笔	(41)
2.5.5	触摸设备	(42)
2.6	输出设备	(43)
2.6.1	显示器	(43)
2.6.2	打印机	(44)
2.6.3	绘图机	(47)
2.7	其他设备	(48)
2.7.1	数字相机	(48)
2.7.2	数字摄像头	(49)
2.7.3	声音卡	(50)
2.7.4	视频卡	(51)
2.7.5	调制解调器	(52)
第3章	微型计算机操作系统	(54)
3.1	操作系统概述	(54)
3.1.1	操作系统的概念	(54)
3.1.2	操作系统的功能	(54)
3.1.3	操作系统的分类	(55)
3.1.4	典型操作系统介绍	(55)
3.1.5	微机操作系统	(57)
3.2	DOS 操作系统	(57)
3.2.1	DOS 操作系统的产生和发展	(57)
3.2.2	DOS 的功能	(58)
3.2.3	DOS 的组成	(58)

3.2.4	文件.....	(59)
3.2.5	文件存储结构.....	(61)
3.2.6	DOS 的启动.....	(64)
3.2.7	DOS 系统下的键盘操作.....	(65)
3.2.8	DOS 命令简介.....	(66)
3.2.9	批处理文件.....	(69)
3.2.10	系统配置文件(CONFIG.SYS).....	(74)
3.3	Windows 操作系统.....	(76)
3.3.1	概述.....	(76)
3.3.2	Windows 98 安装.....	(77)
3.3.3	Windows 98 桌面基本操作.....	(79)
3.3.4	Windows 98 的 TCP/IP 网络配置.....	(87)
第 4 章	文字处理软件与表处理软件及其应用	(91)
4.1	Word 2000 概述.....	(91)
4.1.1	灵活方便的编辑功能.....	(91)
4.1.2	丰富的文字编排功能.....	(91)
4.1.3	方便灵活的绘图功能.....	(92)
4.1.4	完善的制表功能.....	(92)
4.1.5	提供 Web 工具.....	(92)
4.1.6	预防宏病毒功能.....	(93)
4.1.7	界面友好的帮助系统.....	(93)
4.2	Word 2000 的基本操作环境.....	(93)
4.2.1	启动 Word 2000.....	(93)
4.2.2	工作窗口的组成及功能.....	(93)
4.2.3	对话框及其操作.....	(95)
4.2.4	退出 Word 2000.....	(96)
4.3	文档编辑的基本操作.....	(96)
4.3.1	建立新文档.....	(96)
4.3.2	输入文本.....	(97)
4.3.3	文档的保存.....	(98)
4.4	文档编辑.....	(100)
4.4.1	打开文档.....	(100)
4.4.2	文本块的确定.....	(101)
4.4.3	文本块操作.....	(102)
4.4.4	查找与替换.....	(103)
4.4.5	字符格式设置.....	(104)
4.5	Word 2000 表格制作.....	(108)
4.5.1	表格的建立.....	(109)

4.5.2	表格文字的输入.....	(109)
4.5.3	表格的编辑	(110)
4.5.4	表格数据处理	(113)
4.5.5	Word 2000 图形功能简介	(115)
4.6	文档的显示与打印.....	(116)
4.6.1	页面设置.....	(116)
4.6.2	打印预览.....	(117)
4.6.3	打印文档.....	(117)
4.7	表格处理软件 Excel 2000 概述	(118)
4.7.1	Excel 2000 的功能与特点.....	(118)
4.7.2	启动 Excel 2000	(119)
4.7.3	认识 Excel 2000 工作窗口	(119)
4.7.4	Excel 2000 帮助系统.....	(121)
4.7.5	退出 Excel 2000	(121)
4.8	Excel 2000 基本操作	(122)
4.8.1	创建和打开工作簿	(122)
4.8.2	建立工作表	(123)
4.8.3	编辑工作表	(123)
4.8.4	管理工作表和工作簿.....	(132)
4.9	表中数据计算.....	(134)
4.9.1	公式中运算符与运算次序.....	(134)
4.9.2	公式的反向求解.....	(135)
4.9.3	函数.....	(136)
4.10	数据排序、筛选和分类汇总	(138)
4.10.1	创建数据清单	(138)
4.10.2	数据排序	(140)
4.10.3	数据筛选	(141)
4.10.4	数据的分类汇总.....	(142)
4.11	Excel 2000 图表	(142)
4.11.1	创建图表	(142)
4.11.2	“图表”工具栏.....	(144)
4.11.3	图表的编辑.....	(145)
4.11.4	在图表中显示或隐藏数据表	(146)
4.12	Excel 2000 打印输出.....	(146)
4.12.1	页面设置	(146)
4.12.2	打印预览	(148)
4.12.3	打印输出	(149)
第 5 章 数据库技术及其应用		(150)

5.1	数据库技术的发展	(150)
5.1.1	人工管理阶段	(150)
5.1.2	文件系统阶段	(151)
5.1.3	数据库系统阶段	(152)
5.1.4	数据库技术的发展和研究范围	(155)
5.2	数据模型	(157)
5.2.1	数据模型的要素	(157)
5.2.2	概念模型	(158)
5.2.3	数据模型	(161)
5.3	FoxPro 关系数据库系统概述	(163)
5.3.1	FoxPro 运行环境	(163)
5.3.2	FoxPro 的启动	(164)
5.3.3	FoxPro 菜单系统	(164)
5.3.4	对话框与命令窗口	(165)
5.3.5	FoxPro 的退出	(165)
5.4	数据库的建立、修改与浏览	(165)
5.4.1	建立数据库结构	(166)
5.4.2	存储数据库结构	(167)
5.4.3	输入数据	(167)
5.4.4	修改数据库结构	(168)
5.4.5	浏览数据库	(168)
5.4.6	打开和关闭数据库	(168)
5.4.7	数据库记录的删除与恢复	(169)
5.5	数据库文件的排序和索引	(170)
5.5.1	数据库文件的排序	(170)
5.5.2	数据库文件索引	(171)
5.6	数据库查询	(173)
5.6.1	RQBE 查询操作	(173)
5.6.2	查询的存储与运行	(177)
5.7	数据库的信息查询与统计	(178)
5.7.1	非索引查询	(178)
5.7.2	索引查询	(179)
5.7.3	在索引中建立查询	(179)
5.7.4	统计	(180)
5.8	FoxPro 应用程序简介	(180)
第 6 章	计算机网络与因特网	(181)
6.1	计算机网络概述	(181)
6.1.1	计算机网络的概念	(181)

6.1.2	计算机网络的特点	(182)
6.1.3	计算机网络的目标	(183)
6.1.4	计算机网络的分类	(183)
6.1.5	计算机网络的拓扑结构	(185)
6.1.6	通信媒体	(188)
6.1.7	计算机网络的基本组成	(190)
6.2	网络体系结构与协议	(193)
6.2.1	通信协议	(193)
6.2.2	网络系统的体系结构	(194)
6.2.3	网络分层结构模型	(195)
6.2.4	ISO/OSI 模型	(196)
6.3	局域网概述	(197)
6.3.1	局域网与计算机局域网	(197)
6.3.2	局域网硬件的基本组成	(197)
6.3.3	局域网软件的基本组成	(198)
6.3.4	局域网技术要求	(198)
6.3.5	IEEE 802 标准与局域网	(199)
6.3.6	局域网的典型结构	(202)
6.4	广域网概述	(205)
6.4.1	广域网的概念	(205)
6.4.2	广域网的类型	(205)
6.4.3	局域网与广域网的关系	(206)
6.4.4	局域网与广域网的比较	(207)
6.4.5	几种典型广域网介绍	(208)
6.5	因特网概述	(216)
6.5.1	因特网的起源	(216)
6.5.2	因特网的概念	(217)
6.5.3	因特网的功能	(217)
6.5.4	因特网对人类的影响	(217)
6.5.5	因特网的基本结构	(219)
6.5.6	因特网协议——TCP/IP 协议族	(220)
6.5.7	网络互连技术	(224)
6.5.8	互连中继系统	(225)
6.5.9	ISP 与 IP 地址	(230)
6.5.10	互连网的基本功能	(232)

第 7 章 网络基本操作

7.1	实验一 Windows NT 的使用	(238)
7.1.1	Windows NT 中使用性能监视器	(238)
7.1.2	Windows NT 中运行 Windows 诊断器	(239)

7.1.3	Windows NT 中创建紧急修复磁盘	(240)
7.1.4	Windows NT 中系统故障恢复	(242)
7.1.5	Windows NT 中网络驱动器的映射	(244)
7.1.6	Windows NT 中用户的权限设置	(248)
7.2	实验二 网络设置	(250)
7.2.1	DNS 设置	(250)
7.2.2	设置拨号连接	(252)
7.3	实验三 Internet Explorer 的使用	(254)
7.3.1	将常用的网页设置成为主页	(254)
7.3.2	网上快速查找某类网址	(256)
7.3.3	在 IE 中将文字保存到磁盘中	(257)
7.3.4	在 IE 中将浏览的图片存储在磁盘中	(258)
7.3.5	在 IE 中将整个网页保存到磁盘中	(259)
7.4	实验四 Netscape 的使用	(260)
7.4.1	将常用的网页设置成为主页 Netscape	(260)
7.4.2	在 Netscape 中将文字保存到磁盘中	(262)
7.4.3	在 Netscape 中将浏览的图片存储在磁盘中	(263)
7.4.4	在 Netscape 中将整个网页保存到磁盘中	(264)
第 8 章	信息系统	(266)
8.1	信息系统的特点	(266)
8.2	事务处理系统	(268)
8.2.1	事务处理系统的类型	(268)
8.2.2	事务处理的一般过程	(269)
8.2.3	商业信息系统	(271)
8.3	办公自动化系统	(273)
8.3.1	办公室的信息处理工作	(273)
8.3.2	办公自动化软件	(274)
8.4	管理信息系统	(274)
8.4.1	管理信息系统的概念	(275)
8.4.2	管理信息系统的特点	(275)
8.4.3	管理信息系统的结构	(275)
8.4.4	管理信息系统的分类	(277)
8.4.5	管理信息系统与现代管理方法	(278)
8.5	决策支持系统	(279)
8.5.1	决策活动的特征	(279)
8.5.2	决策支持系统的特点	(280)
8.5.3	决策支持系统的结构	(280)
8.6	管理信息系统的开发	(283)

第1章 基础知识

1.1 概 述

1.1.1 电子计算机的概念

1. 电子计算机的概念

简单地说,电子计算机是一种由电子元器件组成的具有运算、控制、判断等功能的电子设备。其含义可以从电子计算机的名称上找到答案,即:

电子计算机=电子+计算+机

其中:“电子”可以理解为电子元器件,电子设备;“计算”可以理解为运算,计算,处理等;“机”可以理解为机器设备。英文中,电子计算机被称做 Computer,即“计算工具”。

2. 为什么叫电子计算机

电子计算机的设计制造起源于人们对高速计算工具的需要,具体来说,是为了计算导弹弹道轨迹而设计制造的。它用于数值计算,所以人们把这种工具叫电子计算机。

在电子计算机诞生后不久,其功能就开始发生巨大的变化,从单纯的进行数值计算转向对数据进行处理,并且其“智能”性也越来越强,所以现在人们称电子计算机为“电脑”。事实上,把电子计算机称做“电脑”更为确切。

把电子计算机称做“电脑”更为确切的原因不仅仅是因为从功能上看更确切,而且从其结构、组成和工作原理上看,电子计算机也非常接近“脑”。所以,可以概括地说,电子计算机或电脑是具有下面特性的设备:

- 电子计算机是一种模仿人脑功能和不完全模仿人脑结构的设备;
- 电子计算机具有与人脑相似的功能;
- 电子计算机具有与人脑相似的结构;
- 电子计算机具有与人脑相似的组成部件;
- 电子计算机具有与人脑工作过程相仿的工作过程。

1.1.2 计算机的发展过程

1. 电子计算机的发展

按构成电子计算机的电子器件来划分,电子计算机的发展可以划分为四个阶段。

(1) 电子管阶段(1946—1958)

电子管(又称真空管)是 1913 年发明出来的,起初用于雷达等电子设备中。1946 年美国制造的全球第一台电子计算机 ENIAC 所采用的主要电子器件就是电子管。人们把电子器件是电子管的计算机统称为电子管计算机,这是第一代电子计算机。

(2) 晶体管阶段(1959—1964)

半导体晶体管于 1948 年由贝尔实验室研制出来,从 1958 年开始用于制作电子计算机。人们把电子器件是晶体管的计算机统称为晶体管计算机,这是第二代电子计算机。晶体管计算机与电子管计算机相比,具有体积小、重量轻、发热少、耗电少、寿命长、价格低,特别是工作速度快等优点。

在存储方面,第二代计算机普遍采用了磁芯存储器作内存,采用磁盘与磁带作外存,使电子计算机的存储容量增大,可靠性得到提高。另外,计算机软件方面也得到了发展,例如汇编语言取代了机器语言,开始出现了 FORTRAN 和 COBOL 等高级语言。

(3) 集成电路阶段(1965—1970)

集成电路(IC)是将许多个晶体管和电子元件集中制造在同一块很小的硅片上而形成的电路。人们把电子器件是集成电路的计算机统称为集成电路计算机,这是第三代电子计算机。第三代电子计算机以中、小规模集成电路取代晶体管,与第二代电子计算机相比,具有体积更小、耗电更少、功能更强等特点,这些特点是由集成电路的特性决定的。

在存储方面,集成电路计算机用半导体存储器淘汰了磁芯存储器,存储器也开始集成电路化,内存容量大幅度增加。另外,系统软件和应用软件也有了进一步的发展,出现了结构化、模块化程序设计方法。

(4) 大规模集成电路阶段(1971—)

大规模集成电路计算机是第四代电子计算机,其主要特点是用大规模集成电路(LSI)和超大规模集成电路(VLSI)取代中小规模集成电路。微电子学理论和制作工艺方面的发展,为大幅度提高集成电路的集成度创造了条件。这时,出现了微处理器,从而产生了微型计算机。微型电子计算机的产生是电子计算机发展过程的一个重要的里程碑。

从 20 世纪 80 年代开始,日、美等国家开展了被称为“智能计算机”的新一代计算机系统的研究。目前计算机的发展有如下四个重要的方向:

- 巨型化。用于天气预报、军事计算、飞机设计、核弹模拟等。
- 微型化。微型机已从台式机发展到便携机、膝上机、掌上机。
- 网络化。近几年计算机联网形成了巨大的浪潮,它使计算机的实际效用得到大大的提高。
- 智能化。计算机具有更多的类似人的智能。

2. 微型计算机的发展

开发微型计算机的先驱是两名青年工程师,美国 Intel 公司的霍夫(Hoff)和意大利的费金(Fagin)。霍夫首先提出了可编程通用计算机的设想,即把计算机的全部电路做在四个集成电路芯片上,从而可大大缩小计算机的体积。这个设想首先由费金实现,他在 $4.2\text{mm} \times 3.2\text{mm}$ 硅片上集成了 2250 个晶体管,构成了中央处理器(CPU, Central Processing Unit)Intel 4004,再加上一片随机存取存储器、一片只读存储器和一片寄存器,通过总线连接就构成了 4 位微型计算机。

凡由集成电路构成的中央处理器,人们习惯称之为微处理器(Micro Processor)。随着电子技术的发展,集成度得到迅速提高,微处理器也得到不断发展。20 多年间,CPU 的集成度提高了一万倍,字长由 4 位发展到 64 位,运算速度也越来越快。不同规模的微处理器形成了微型计算机不同的发展阶段。

(1) 8 位微处理器微机

继 1971 年第一台 4 位微型计算机诞生之后, 1972 年 Intel 公司又研制成 8 位微处理器 Intel 8008。由于构成微处理器的集成电路的集成度不断提高, 1972 年采用的速度较低的 P 沟道 MOS(Metal Oxide Semiconductor——金属氧化物半导体)电子器件被 1973 年新开发的速度较高的 N 沟道 MOS 所取代, 出现了一批不同型号的 8 位微处理器。具有代表性的产品有, Intel 公司的 Intel 8080、Motorola 公司的 M6800、Zilog 公司的 Z80 等。8 位微处理器特别适用于控制电路, 所以至今其应用仍很广泛。

(2) 16 位微处理器微机

1978 年开始出现了 16 位微处理器。由于采用 HMOS(High Performance MOS——高性能 MOS)工艺, 能把 2.9 万个晶体管集成在 32.9mm^2 的芯片上, 因而微处理器的运算速度一下子提高了近十倍。具有代表性的产品有 Intel 8086、Z8000、M68000 等。它们有很强的寻址能力、较宽的数据通道, 能支持多种数据类型、多处理系统和分布式处理系统, 在性能上可与中档小型机相媲美。

(3) 32 位微处理器微机

1981 年采用超大规模集成电路的 32 位微处理器问世。它们的集成度大多在 10 万个以上晶体管每片, 大多采用微程序技术, 拥有巨大的地址空间, 支持虚拟存储和多种高级语言。具有代表性的产品有 Intel 公司的 Intel 80386, 80486, Z80000, NS-16032, HP-32, M68020 等。用 32 位微处理器构成的微型计算机, 其性能可与 20 世纪 70 年代大、中型计算机相比。

微型机的发展还在不断前进。1993 年 Intel 又研制出奔腾(Pentium)芯片, 一个芯片集成了 310 万个晶体管, 各国微机厂家纷纷推出以奔腾为 CPU 的 32 位微型计算机。

(4) 64 位微处理器微机

2000 年, 64 位微处理器微机相继出现, 但还没有得到普及。

1.1.3 计算机性能特点

1. 运算速度快

计算机具有运算速度快的特点, 其运算速度已从几千次每秒(加法运算)发展到现在高达几千亿次每秒。它不仅极大地提高了工作效率, 而且使许多极复杂的科学问题得以解决。

2. 计算精度高

计算机具有计算精度高的特点, 其有效数字可以准确到十几位、几十位, 甚至上百位, 这样就能精确地进行数据计算和表示数据的计算结果。

3. 存储功能强

计算机具有存储“数据”的存储装置, 这种装置替使用者保存和为使用者提供大量的数据。

4. 具有逻辑判断能力

计算机可以进行数值运算, 也可以进行逻辑运算, 可以对文字或符号进行判断和比较, 进行逻辑运算和证明。

5. 具有自动运行能力

计算机不仅能存储数据，还能存储程序。由于计算机内部的操作是按照人们事先编制的程序一步一步地自动进行的，不需要人工操作和干预。

1.1.4 计算机的应用领域

电子计算机的应用极其广泛，其应用领域已渗透到国民经济各个部门及社会生活的各个方面。根据应用性质，计算机的应用领域大体上可以归纳为以下五个方面。

1. 科学计算

科学计算是电子计算机产生的最原始的动力。在近代科学和工程技术中常常会遇到大量复杂的科学计算问题，利用计算机的高速度、高精度、大存储量和连续运算的能力，可实现人工无法实现的各种科学计算问题。

2. 数据处理

数据处理是指对原始数据进行收集、整理、合并、选择、存储、输出等加工过程，也称信息处理。信息处理是计算机应用的一个重要方面。它涉及的范围和内容十分广泛，如办公自动化、生产管理自动化、军事指挥自动化、医疗管理和诊断、专家系统和决策支持系统、国内与国际综合信息处理等等。据统计，计算机在数据处理方面的应用占全部计算机应用的 80%以上。这类应用的特点是数据量大，而且要经常处理。典型的应用如银行业务电脑化处理、全国航班联网订票系统、企业 MIS(管理信息系统)等。

3. 过程控制

过程控制是指实时采集、检测数据，并进行处理和判定，按最佳值进行调节的过程。利用计算机实现生产过程的控制，不仅可大大地提高自动化水平，减轻人们的劳动强度，提高生产率，而且更重要的是提高了控制的准确性，提高了产品质量及成品的合格率。近年来，计算机过程控制系统在机械、冶金、石油、化工、电力、建材及轻工业等各个部门都得到广泛的应用，并获得了很高的经济效益。

过程控制的一个显著的特点是要求实时性强，即计算机作出反应的时间与被控制过程的时间相适应。在导弹、人造卫星等需要精确控制的发射中，如果没有计算机快速反应及调整是无法成功的。

4. 计算机辅助设计

计算机辅助设计(CAD)是指用计算机帮助工程设计人员进行设计工作。CAD 是计算机技术和某项专门技术相结合的产物，CAD 可以使设计工作半自动化或全自动化，不仅使设计周期大大缩短，节省人力物力，而且还降低设计成本，提高设计精度，保证设计质量。当前，在机械制造、建筑工程、船舶、飞机、大规模集成电路、服装以及高档的电子产品设计中，已广泛使用计算机进行辅助设计。如在建筑设计过程中，可以用 CAD 软件进行力学计算、结构设计、绘制立体图形及建筑图纸等。

CAD 为工程设计自动化提供了广阔的前景，已得到各国工程技术人员的重视。一些国家已把计算机辅助设计和辅助制造(CAM)、计算机辅助测试(CAT)及计算机辅助工程(CAE)组成一个集成系统，使设计制造、测试和管理有机地组成一体，形成了高度的自动化系统，因此，产生了自动化生产线和“无人工厂”。

5. 辅助教学

计算机辅助教学(CAI)是指利用计算机进行辅助教学工作。它可以利用图形、动画、声音等方式使教学过程形象化;还可采用人机对话方式,对不同学生采用不同的教学内容和教学进程,改变了教学的统一模式。这不仅有利于提高学生的学习兴趣,而且有利于因材施教。

6. 人工智能

人工智能(AI)是指用计算机来“模仿”人的智能,使计算机能像人一样具有识别语言、文字、图形和“推理”、学习以及适应环境的能力。第五代计算机的开发将成为人工智能研究成果的集中体现。具有某一方面专门知识的“专家系统”和具有一定“思维”能力的机器人的大量出现,是人工智能研究不断取得进展的标志。

1.1.5 计算机分类

计算机种类很多,新型号的计算机如雨后春笋地涌现,但可以从不同的角度进行分类。

1. 按计算机原理分类

(1) 电子数字式计算机

它是指其中的数字都是由“0”和“1”构成的二进制数的形式,即用不连续的数字量表示的,基本运算部件是数字逻辑电路,因此其精度高,便于大量信息存储,通用性强。通常我们使用的一般都是电子数字式计算机,简称电子计算机。

(2) 模拟式计算机

它是指其中的数字都是用连续变化的模拟量即电压量表示的,其基本运算部件是运算放大器构成的各类运算电路。模拟式计算机解算速度快,精度不高,通用性差,主要用于过程控制中。

(3) 混合式计算机

结合了以上二者的优点。

2. 按用途分类

(1) 通用机

它是指为解决各种问题,具有较强的通用性而设计的计算机,平时使用的计算机一般都是通用机。

(2) 专用机

它是指为了解决一个或一类特定的问题而设计的计算机,一般在过程控制中使用的是专用机。

3. 按计算机的规模分类

所谓规模主要指计算机的一些主要技术指标(字长、运算速度、存储容量、外部设备、输入和输出能力、配置软件丰富否、价格高低等)的大小和高低。

一般分为四类:巨型机、大中型机、小型机和微型计算机。当然这种划分随着时间的推移也在变化,现在的奔腾微机其性能指标已达到早期的巨型机。目前使用的计算机在朝着微型化和巨型化发展,前者价格每年在降低而性能在增强,后者代表了国家的科学技术水平。相对地讲,大中型机的优势在逐渐缩小,因而也失去了往日的风采。

1.2 计算机常用的数制

1.2.1 数制

计算机采用的数制是二进制，它的特点是逢 2 进 1。在二进制中，只有 0 和 1 两个数字符号。计算机采用二进制是因为表示 0 和 1 在物理上很容易实现，例如，电路的导通或截止，磁性材料的自向磁化或反向磁化等；其次，0 和 1 两个数的传输和处理的抗干扰性强，不易出错，可靠性好。另外，0 和 1 正好与逻辑代数“假”和“真”相对应，易于进行逻辑运算。

在程序设计中，有时也使用十六进制。实际上，十六进制常用作二进制的压缩形式，它的 1 位表示二进制的 4 位。八进制的 1 位则表示二进制的 3 位。

下面简单介绍数制的几个基本概念。

1. 基数

在一种数制中，只能使用一组固定的数字符号来表示数目的大小。具体使用数字符号的个数就称为该数制的基数。

(1) 十进制(Decimal)

基数是 10，它有 10 个数字符号，即 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9。其中最大数是基数减 1，即 9，最小数是 0。

(2) 二进制(Binary)

基数是 2，它只有 2 个数字符号，即 0 和 1。这就是说，如果在给定的数中，除 0 和 1 外还有其他数字符号，例如 1012，它就绝不会是一个二进制数。

(3) 八进制(Octal)

基数是 8，它有 8 个数字符号，即 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7。最大的数也是基数减 1，即 7，最小的数是 0。

(4) 十六进制(Hexadecimal)

基数是 16，它有 16 个数字符号，除了十进制中的 10 个数字符号可用外，还使用了 6 个英文字母。它的 16 个数字符号依次是 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F。其中 A 至 F 分别代表十进制数的 10 至 15，最大的数字也是基数减 1。

既然有不同的数制，那么在给出一个数时，就必须指明是什么数制的数。例如： $(1101)_2$ ， $(1101)_8$ ， $(1101)_{10}$ ， $(1101)_{16}$ 所代表的数值就不同。除了用下标表示外，还可用后缀字母来表示数制。例如 3A4EH(最后的字母 H 表示是十六进制数)，与 $(3A4E)_{16}$ 的意义相同。

2. 进制和位权

在数制中还有一个规则，这就是 N 进制必须是逢 N 进 1。

对于多位数，处在某一位上的“1”所表示的数值的大小，称为该位的位权。例如，十进制第 2 位的位权为 10；第 3 位的位权为 100；而二进制第 2 位的位权为 2，第 3 位位权为 4。一般情况下，对于 N 进制数，整数部分第 i 位的位权为 N^{i-1} ，而小数部分第 j 位的位权为 N^{-j} 。