



新世纪网络课程教材

吴耀斌 朱 颖 何 芳/编

计算机 应用基础

JISUANJI
YINGYONG JICHU



中南大学出版社



新世纪网络课程教材

吴耀斌 朱 颖 何 芳/编

计算机 应用基础

JISUANJI
YINGYONG JICHU



中南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/吴耀斌,朱颖,何芳编. —长沙:中南大学出版社,2007.5

ISBN 978-7-81105-527-6

I. 计... II. ①吴... ②朱... ③何... 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(2007)第 075579 号

计算机应用基础

吴耀斌 朱 颖 何 芳 编

☐责任编辑 谭晓萍

☐责任印制 文桂武

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-8876770

传真:0731-8710482

☐印 装 湖南大学印刷厂

☐开 本 787×1092 1/16 ☐印张 18.5 ☐字数 454 千字 ☐插页 2

☐版 次 2007 年 6 月第 1 版 ☐2007 年 6 月第 1 次印刷

☐书 号 ISBN 978-7-81105-527-6

☐定 价 35.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

前 言

远程教育作为一个独立的教育形态,起源于19世纪40年代。在20世纪70年代,利用多种媒体的远程教育迅速发展,使远程教育第一次受到世界教育领域的普遍关注,被认为是人类教育史上的一次重大变革。20世纪末,信息技术的应用揭开了现代远程教育发展的序幕,现代远程教育具有了前所未有的适应性和灵活性,成为世界各国政府实现终身教育的第一选择,也成为信息技术改造传统教育的典范,正在引领各国教育领域的全面变革。

我国实施现代远程教育试点工作已经多年,在教学管理模式、教育技术手段、教学资源制作等方面取得了一批可喜的成果和经验,但在现代远程教育教材建设方面还不能与现代远程教育试点工作同步,突出现代远程教育的特点,适合成人自主性学习的教材不多。中南大学网络教育学院历经6年的试点工作,申请了《现代远程教育数字化学习支持服务体系的研究与实践》教学改革课题立项,其中教材建设是研究内容之一。

许多研究和工作实践表明:成人学习主要是以功利性为基础的学习,这是一种社会现实,它涉及教育行业自身的评价体制。但在学习过程中,成人学习体现出与传统全日制学习不同的策略和取向,即成人学习是一个在环境分析的基础上、针对自身实际的选择性的学习过程,体现出自我导向式的学习特征。成人在学习内容的选择、学习方法的运用主要是根据个人的自主判断,并依据环境的变化进行重新调整。

成人学习关注对实际工作的帮助、对学习内容的兴趣以及分析问题和解决问题能力的提高等;强调学习内容与个体自我经验的整合;注重不断改进认知策略,也就是学会学习;喜欢合作、交往式的学习。这些将是现代远程教育教材编写的思路。

本教材根据国家教育部全国高校网络教育考试委员会制订的《计算机应用基础考试大纲》编写。主要内容包括:计算机基础知识、计算机安全、多媒体技术、Windows XP 中文操作系统、文字处理 Word、电子表格处理 Excel、演示文稿处理 PowerPoint 软件(2003 版)、计算机网络与 Internet 基础等。

本教材吸收了现代远程教育中学习指导书的写作体例和语言风格,每章包括了知识点结构、学习指导、学习内容、实验操作、思考题和习题以及参考答案;语言精练、概念重点突出、图文并茂,应用技术知识可参照例子边用边学;思考题配合学习要点便于学习总结和讨论;实验操作有助于掌握知识要点、学用结合、提高技能;习题和参考答案可以帮助检查学习效果。在编写方法上突出实用性,注重学生基本技能和能力的培养以及通俗易懂的特色。真正体现了自主性学习的主导思想,力求使学习者不再是单纯的知识接受者,而转变成为自身认知结构的建构者。其主动性在网络教育环境下将真正得到发挥。

本教材适用于现代远程教育(含成人教育)各层次、各专业的计算机应用基础课程的教学,可作为全国高校网络教育本科层次所有专业的学生应考的复习、辅导用书以及计算机等级考试、培训教材和自学参考书。

参加本教材编写、资料整理的有吴耀斌、朱颖、何芳、彭健俐、夏益才、杨建宇、刘平平、

邓盾、聂迪等，吴耀斌负责统稿和定稿。全书由中南大学计算机科学与技术专业陈松乔教授、中南大学网络教育学院院长范太华教授审定。

限于作者的水平，书中难免有不当之处，恳请批评指正。

编 者

2007 年元月于探赜苑

目 录

第 1 章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机概述	(2)
1.2 计算机系统组成	(6)
1.2.1 计算机硬件系统	(6)
1.2.2 计算机基本工作原理	(8)
1.2.3 计算机软件系统	(8)
1.2.4 计算机系统的主要技术指标	(14)
1.3 微型计算机硬件组成原理	(14)
1.3.1 主机系统	(14)
1.3.2 外存储器	(18)
1.3.3 输入设备	(22)
1.3.4 输出设备	(23)
1.3.5 其他外部设备	(24)
1.4 信息及信息编码	(25)
1.4.1 信息概述	(25)
1.4.2 数制及其转换	(27)
1.4.3 数据编码	(29)
1.4.4 信息意识与信息道德	(33)
1.4.5 网络道德	(34)
1.4.6 “计算机文化”的内涵	(35)
1.4.7 知识产权	(36)
1.5 计算机安全	(38)
1.5.1 计算机系统的安全性	(39)
1.5.2 信息安全和网络安全	(39)
1.5.3 计算机安全防范措施	(39)
1.5.4 计算机病毒防治技术	(41)
1.5.5 防火墙技术	(43)
1.5.6 数据加密技术	(43)
1.5.7 防范计算机犯罪	(44)
1.6 计算机多媒体技术	(44)
1.6.1 多媒体的概念	(44)
1.6.2 多媒体技术	(45)

1.6.3 多媒体设备及系统	(46)
1.6.4 多媒体技术应用	(47)
思考	(49)
习题	(49)
第2章 Windows 操作系统	(55)
2.1 Windows 基本知识	(55)
2.2 Windows 的组成和基本操作	(59)
2.2.1 Windows 桌面	(59)
2.2.2 Windows 窗口	(61)
2.2.3 Windows 对话框	(64)
2.2.4 Windows 任务栏	(66)
2.2.5 Windows 菜单	(68)
2.2.6 Windows 剪贴板	(70)
2.2.7 Windows 输入法	(70)
2.3 Windows 文件管理	(72)
2.3.1 Windows 文件概念	(72)
2.3.2 “资源管理器”和“我的电脑”	(73)
2.3.3 文件和文件夹的操作	(74)
2.4 Windows 系统设置	(77)
2.5 Windows 多媒体管理	(81)
2.6 Windows 附件	(85)
2.6.1 Windows 系统工具	(86)
2.6.2 写字板和记事本	(89)
2.6.3 画图	(91)
2.6.4 其他工具	(93)
思考	(96)
实验	(96)
习题	(98)
第3章 Word 电子文档处理	(105)
3.1 Word 的基本知识	(105)
3.1.1 Word 的启动和退出	(106)
3.1.2 Word 的操作界面	(106)
3.1.3 用视图方式查看文档	(109)
3.2 Word 的文件操作	(111)
3.2.1 新建一个 Word 文档	(111)
3.2.2 打开 Word 文档	(111)
3.2.3 保存 Word 文档	(111)

3.2.4 打印 Word 文档	(112)
3.3 Word 的文本编辑	(114)
3.3.1 文本编辑的基本操作	(114)
3.3.2 文本的剪切、复制和粘贴操作	(116)
3.3.3 文本的查找、定位和替换操作	(116)
3.4 Word 的格式与版面设计	(119)
3.4.1 字体格式设置	(119)
3.4.2 段落格式设置	(121)
3.4.3 项目符号和编号	(122)
3.4.4 边框、底纹的设置	(123)
3.4.5 页面设置	(124)
3.4.6 样式和模板	(127)
3.5 Word 表格的建立与编辑	(128)
3.5.1 表格的创建	(128)
3.5.2 表格的编辑	(130)
3.6 Word 的图片编辑与处理	(132)
3.6.1 绘制和设置自选图形	(132)
3.6.2 插入各种图形对象	(136)
思考	(138)
实验	(139)
习题	(141)

第4章 Excel 电子表格

(147)

4.1 Excel 的基础知识	(147)
4.1.1 Excel 的启动和退出	(147)
4.1.2 Excel 的工作窗口	(148)
4.1.3 Excel 的几个基本概念	(150)
4.2 Excel 的文件操作	(152)
4.2.1 创建一个新的工作簿	(152)
4.2.2 工作表的编辑	(152)
4.2.3 单元格的基本操作	(155)
4.3 单元格的输入和格式设置	(160)
4.3.1 向单元格输入文本和数字	(160)
4.3.2 给单元格添加批注	(162)
4.3.3 输入日期和时间	(163)
4.3.4 自动填充	(163)
4.3.5 单元格格式设置	(164)
4.4 Excel 的公式和函数	(167)
4.4.1 公式的使用	(167)

4.4.2 数据引用	(169)
4.4.3 Excel 的函数	(169)
4.5 数据的分析与处理	(170)
4.5.1 数据清单	(172)
4.5.2 数据排序	(172)
4.5.3 数据筛选	(175)
4.5.4 数据的分类汇总	(179)
4.6 Excel 图表的应用	(182)
4.6.1 图表的基本知识	(182)
4.6.2 创建图表	(183)
4.6.3 编辑图表	(185)
思考	(188)
实验	(188)
习题	(191)
第5章 电子演示文稿处理	(196)
5.1 PowerPoint 基本知识	(196)
5.1.1 PowerPoint 的运行及功能	(197)
5.1.2 PowerPoint 的基本概念	(197)
5.2 创建演示文稿	(200)
5.3 编辑幻灯片	(203)
5.4 修饰幻灯片	(208)
5.5 幻灯片动画设计	(215)
5.6 幻灯片放映技术	(219)
5.6.1 放映幻灯片	(220)
5.6.2 演示文稿的打印	(222)
思考	(223)
实验	(224)
习题	(225)
第6章 计算机网络及 Internet 应用	(230)
6.1 计算机网络基本知识	(231)
6.1.1 计算机网络的形成和发展	(231)
6.1.2 计算机网络的功能和物理组成	(232)
6.1.3 计算机网络的分类	(233)
6.1.4 计算机网络的拓扑结构	(234)
6.1.5 计算机网络体系结构	(236)
6.1.6 资源共享的基本操作	(238)
6.2 Internet 基本知识	(239)

6.2.1 Internet 的发展和特点	(239)
6.2.2 Internet 的常用服务	(241)
6.2.3 TCP/IP 参考模型	(242)
6.2.4 IP 地址	(244)
6.2.5 域名系统	(245)
6.3 网络连接	(248)
6.3.1 Internet 的接入方式	(248)
6.3.2 网络适配器的安装	(249)
6.3.3 通过局域网的连接	(250)
6.3.4 通过 ADSL 的连接	(251)
6.3.5 网络故障的简单诊断	(252)
6.4 Internet 应用	(258)
6.4.1 IE 浏览器的使用	(258)
6.4.2 电子邮件的使用	(263)
6.4.3 BBS 的使用	(268)
6.4.4 FTP 客户端软件的使用	(269)
6.4.5 网页制作基础	(272)
思考	(274)
实验	(275)
习题	(278)
附录 习题参考答案	(283)
参考文献	(285)

第1章 计算机基础知识

【知识结构】

1. 计算机的基本概念：包括计算机的发展过程、分类、应用范围及特点等。
2. 计算机系统的基本组成及各部件的主要功能，数据存储设备的使用；指令、程序、软件的概念以及软件的分类型。
3. 微型计算机的硬件组成：包括 CPU、内存、接口、总线和微型计算机系统的概念；常用外部设备的性能指标；微型计算机的主要性能指标及配置。
4. 信息的基本概念、信息编码；信息意识、信息和网络道德以及相关法律法规：包括计算机网络道德规范和知识产权的基本概念、相关法律法规。
5. 计算机安全的基本知识：包括计算机安全、信息安全和网络安全概念、基本措施和防范策略、数据加密、计算机病毒的定义、类型、特点及防治等。
6. 计算机多媒体技术：包括多媒体的概念、技术特征、研究领域、多媒体设备和系统以及多媒体的应用等。

【学习指导】

1. 本章内容主要涉及计算机的基本知识和基本概念，包括：计算机系统的组成，信息和信息技术的基本概念、信息编码、信息意识、信息和网络道德以及相关法律法规等知识，计算机安全知识，计算机多媒体技术知识。这些知识是本门课程最为基础的前导知识，也是计算机及相关专业的前导课程。
2. 本章重点包括：计算机系统的基本组成、微型计算机的硬件组成、微型计算机的主要性能指标及配置、信息编码以及计算机安全的基本知识、多媒体的定义、特征以及系统组成。难点在于：微型计算机的硬件原理，包括多媒体计算机的组成和数值在计算机中的表示方式。
3. 本章知识点概念较多，需要理解和掌握：对于信息编码知识要掌握其表示方式和转换规律；对于计算机安全、信息和网络道德等概念除了理解外，还应掌握其基本措施和防范方法。
4. 主要学习方法包括：阅读理解、浏览课件、实物参观学习、数值转化演算、信息安全产品使用等。建议自主性学习时间 12 ~ 15 小时（含参观学习），练习测试 5 小时。
5. 学习检查方法：通过对思考题的总结和讨论巩固所学知识，对于概念性和实践性知识点，可以通过完成习题，其正确率达到 80% 以上，数值转化演算可以通过计算机操作系统提供的“计算器”附件功能检查其正确性。

【学习内容】

1.1 计算机概述

计算机是一种按照事先存储的程序,自动、高速地进行大量数值计算和各种信息处理的现代化智能电子装置。

1946年2月,在美国宾夕法尼亚大学诞生了世界上第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer),这台计算机占地 170 平方米,重 30 吨,用了 18000 多个电子管,每秒能进行 5000 次加法运算。在此之后 60 年的发展历程中,计算机经历了四个不同的发展阶段,已形成其自身的显著特征,在现代人们生活、工作的各个方面以及高科技领域都得到了十分广泛的应用,并呈现出蓬勃发展的应用前景。

计算机发展的四个阶段如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机四个发展阶段

发展阶段	起止年月	运算速度	主要部件
第一代	1946—1957	5000 次/s	电子管
第二代	1958—1964	万~十几万次/s	晶体管
第三代	1965—1970	几十万~百万次/s	中小规模集成电路
第四代	1971—现在	几百万次或更高/s	大规模或超大规模集成电路

事实上在第四代计算机发展阶段,“第五代计算机”——具有人工智能的计算机也正在研发和应用。计算机的发展速度之快,其他科学技术的发展速度根本不能与之相比。

我国从 1956 年创办计算机专业,开始计算机的科研和教学工作。1960 年第一台自行设计的通用电子计算机 107 机诞生;1964 年研制成大型晶体管通用电子计算机;1973 年第一台百万次集成电路电子计算机研制成功;1983 年每秒运行 1 亿次的银河巨型计算机在国防科技大学诞生;1990 年首台高智能计算机——EST/IS4260 智能工作站诞生;1992 年研制成功每秒运行 10 亿次的“银河 II”巨型计算机;1995 年曙光 1000 大型机通过鉴定,其峰值可达每秒 25 亿次;1997 年又研制成功每秒运行 130 亿次的“银河 III”巨型计算机;1999 年银河四代巨型机研制成功;2000 年研制成功高性能计算机“神威 I”,其主要技术指标和性能达到国际先进水平。我国成为继美国、日本之后世界上第三个具备研制高性能计算机能力的国家。

微型计算机作为计算机的一个重要类型,同样也经历了四个发展阶段:

第一代(1971—1973 年):4 位或低档 8 位微处理器和微型机。代表产品是美国 Intel 公司首先的 4004 微处理器以及由它组成的 MCS-4 微型计算机(集成度为 1200 晶体管/片)。随后又制成 8008 微处理器及由它组成的 MCS-8 微型计算机。第一代微型机就采用了 PMOS 工艺,基本指令时间约为 10~20 μ s,字长 4 位或 8 位,指令系统比较简单,运算功能较差,速度较慢,系统结构仍然停留在台式计算机的水平上,软件主要采用机器语言或简单的汇编语言,其价格比较低廉。

第二代(1974—1978年):中档的8位微处理器和微型机。其间又分为两个阶段,1973—1978年为典型的第二代,以美国Intel公司的8080和Motorola公司的MC6800为代表,集成度提高1~2倍(Intel 8080集成度为4900管/片),运算速度提高了一个数量级。1976—1978年为高档的8位微型计算机和8位单片微型计算机阶段,称之为二代半。高档8位微处理器,以美国ZILOG公司的Z80和Intel公司的8085为代表,集成度和速度都比典型的第二代提高了一倍以上(Intel 8085集成度为9000管/片)。8位单片微型机以Intel 8048/8748(集成度为9000管/片),MC6801, MOSTEK F81/3870, Z80等为代表,它们主要用于控制和智能仪器。总的来说,第二代微型机的特点是采用NMOS工艺,与第一代相比,集成度提高1~4倍,运算速度提高10~15倍,基本指令执行时间约为1~2 μ s,指令系统比较完善,已具有典型的计算机系统结构以及中断、DMA等控制功能,寻址能力也有所增强,软件除采用汇编语言外,还配有BASIC、FORTRAN、PL/M等高级语言及其相应的解释程序和编译程序,并在后期开始配上操作系统。

第三代(1978—1981年):16位微处理器和微型机。代表产品是Intel 8086(集成度为29000管/片)、Z8000(集成度为17500管/片)和MC68000(集成度为68000管/片)。这些CPU的特点是采用HMOS工艺,基本指令时间约为0.05 μ s,从各个性能指标评价,都比第二代微型机提高了一个数量级,已经达到或超过中、低档小型机(如PDP11/45)的水平。这类16位微型机通常都具有丰富的指令系统,采用多级中断系统、多重寻址方式、多种数据处理形式、段式寄存器结构、乘除运算硬件,电路功能大为增强,并都配备了强有力的系统软件。

第四代(1985年以后):32位高档微型机。随着科学技术的突飞猛进,计算机应用的日益广泛,现代社会对计算机的依赖已经越来越明显。原来的8位、16位机已经不能满足需要,因此,1985年以后,Intel公司在原来的基础上又发展了80386和80486。其中,80386的工作主频达到25MHz,有32位数据线和24位地址线。以80386为CPU的COMPAQ 386、AST 386、IBM PS2/80等机种相继诞生。同时随着内存芯片的发展和硬盘技术的提高,出现了配置16MB内存和1000MB外存的微型机,微机已经成为超小型机,可执行多任务、多用户作业。由微型机组成的网络、工作站相继出现,从而扩大了用户的应用范围。1989年,Intel公司在80386的基础上,又研制出了80486。它是在80386的芯片内部增加了一个8KB的高速缓冲内存和80386的协处理器芯片80387而形成了新一代CPU。1993年3月,Intel公司发布了它的新一代处理器Pentium(奔腾)。它采用0.8 μ m的BicMOS技术,集成了310万个晶体管,工作电压也从5V降到3V,数据总线为64位,但内部地址总线仍为32位。随着Pentium新型号的推出,CPU晶体管的数目增加到500万个以上,工作主频率从66MHz增加到333MHz。1998年3月,Intel公司推出了一种速度高达702MHz的奔腾II芯片。1995年11月,Intel公司64位微处理器芯片Pentium Pro集成了550万个晶体管,主频率150~200MHz。1997年5月,64位微处理器芯片Pentium II主频达到233~350MHz。1999年64位微处理器芯片Pentium III主频450MHz、500MHz,结合了P6微处理器技术—动态执行技术、双重独立总线技术和英特尔®MMX、多媒体增强技术等。此外,奔腾III处理器增加了70条称为Internet Streaming SIMD Extension的新指令,显著提高了数字图片处理、三维图形处理、实时视频/音频处理以及语音识别处理等应用的处理速度和质量。

微型机由于结构简单、通用性强、价格便宜,已成为现代计算机领域中一个极为重要的,并正以难以想象的速度向前发展的方向。

计算机可分为模拟计算机和数字计算机两大类。模拟计算机的主要特点是：参与运算的数值由不间断的连续量表示，其运算过程是连续的。模拟计算机由于受元器件质量影响，其计算精度较低，应用范围较窄，目前已很少生产。数字计算机的主要特点是：参与运算的数值用断续的数字量表示，其运算过程按数字位进行计算，数字计算机由于具有逻辑判断等功能，是以近似人类大脑的“思维”方式进行工作，所以又被称为“电脑”。

数字计算机按用途又可分为专用计算机和通用计算机。专用与通用计算机在其效率、速度、配置、结构复杂程度、造价和适应性等方面是有区别的。

专用计算机针对某类问题能显示出有效、快速和经济的特性，但它的适应性较差，不适用于其他方面的应用。在导弹和火箭上使用的计算机很大部分就是专用计算机。

通用计算机适应性很强，应用面很广，但其运行效率、速度和经济性依据不同的应用对象会受到不同程度的影响。

通用计算机按其规模、速度和功能等又可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机及单片机。这些类型之间的基本区别通常在于其体积大小、结构复杂程度、功率消耗、性能指标、数据存储容量、指令系统和设备、软件配置等的不同。一般来说，巨型计算机的运算速度很高，可达每秒执行几亿条指令，数据存储容量很大，规模大，结构复杂，价格昂贵，主要用于大型科学计算。它也是衡量一个国家科学实力的重要标志之一。单片计算机则只由一片集成电路制成，其体积小，重量轻，结构十分简单，用途十分广泛。性能介于巨型机和单片机之间的就是大型机、中型机、小型机和微型机。它们的性能指标和结构规模则相应的依次递减。

计算机具有十分广泛的应用领域，主要表现在：科学计算、数据处理、电子商务、过程控制、CAD/CAM/CIMS、多媒体技术、虚拟现实和人工智能等方面。如：数据采集，计算分析，信息存储、分类、变换、传输、输出，导弹等军事应用，工业过程控制，机器人，智能仪器，自动测试系统，遥控遥测，电子消息传递，电子数据交换，移动通信，汽车等电子设备，自动点火系统，交通信号控制，自动售票，车辆调度，导航及空中管制，航空自动驾驶，计算机辅助设计和辅助制造(CAD/CAM)，计算机辅助教学(CAE)，多媒体教育，远程教育，医疗诊断监控，远程医疗，电子政务，电子商务，虚拟现实，电影特技，家电产品，等等。

计算机具有如下特点：

- (1) 运算速度快：运算速度以每秒运算次数表示，目前已高达几十万次到几十亿次。
- (2) 计算精度高：精确度以机器字长表示，即所能表示数据(二进制数)的位数，目前已达到 64 位。
- (3) 具有超强的“记忆”能力：用各种存储器存储信息。
- (4) 具有逻辑判断能力：进行逻辑运算，实现判断、推理等。
- (5) 高度自动化程度：用程序控制计算机自动操作。
- (6) 支持人机交互以及通用性强(灵活性)。

目前，计算机的发展趋势一般把它分为三维考虑：

一维是向“高”的方向发展。无论是以前教科书所述的“微型化”或“巨型化”，计算机的性能越来越高，功耗越来越小，速度越来越快，主要表现在计算机的主频越来越高。像前几年使用的都是 286、386，主频只有几十兆。20 世纪 90 年代初，集成电路集成度已达到 100 万门以上，从大规模集成电路开始进入特大规模集成电路时期。而且由于 RISC 技术的成熟

与普及,微处理器性能年增长率由20世纪80年代的35%发展到90年代的60%。到后来出现奔腾系列,到现在已出现了奔腾4微处理器,主频达到2GHz以上。而且计算机向高的方面发展不仅是芯片频率的提高,而且是计算机整体性能的提高。一个计算机中可能不只用一个处理器,而是用几百个几千个处理器,这就是所谓并行处理。也就是说提高计算机的性能有两个途径:一是提高器件速度,二是并行处理。器件速度通过发明新器件(如量子器件、光媒体、生物芯片等),采用纳米工艺、片上系统等技术还可以提高几个数量级。以大规模并行为标志的体系结构的创新与进步是提高计算机系统性能的另一重要途径。目前世界上性能最高的通用计算机已采用上万台计算机并行,美国的ASCI计划已经完成每秒12.3万亿次并行机。目前正在研制30万亿次和100万亿次并行计算机。美国另一项计划的目标是2010年左右推出每秒1000万亿次并行计算机(Petaflops计算机),其处理机将采用超导量子器件,每个处理机每秒100亿次,共用10万个处理机并行。专用计算机的并行程度比通用机更高。IBM公司在研制一台用于计算蛋白质折叠结构的专用计算机,称作蓝色基因(Blue Gene)计算机,一块芯片中就包括32个处理机,峰值速度达每秒1000万亿次。将几千几万台计算机连接起来构成一台并行机,就如同组织成千上万工人生产一个产品一样,绝不是一件容易的事。并行计算机的关键技术是如何高效率地把大量计算机互相连接起来,即各处理机之间的高速通信,以及如何有效地管理成千上万台计算机使之协调工作,这就是并行计算机的系统软件——操作系统的功能。如何处理高性能与通用性以及应用软件可移植性的矛盾也是研制并行计算机必须面对的技术选择,也是计算机发展的重大课题。另一个方向是向“广”度发展。计算机发展的趋势就是无处不在,以至于像“没有计算机一样”。近年来更明显的趋势是“网络化”、“多媒体化”向各个领域的渗透,即在广度上的发展开拓。国外称这种趋势为普适计算(Pervasive Computing)或叫无处不在的计算。那时你身边有多少计算机,你会数也数不清。你的笔记本、书籍都已电子化;包括未来的教材,再过一二十年,可能学生们上课用的不再是教科书,而只是一个笔记本大小的计算机,所有的课程教材、辅导书、练习题都在里面,不同的学生可以根据自己的需要方便地从中查到想要的资料。而且这些计算机将会与手机合为一体,随时随地都可以上网,相互交流信息、共享资源。所以有人预言未来计算机可能像纸张一样便宜,几乎无处不在,谁也不会去统计它。未来,计算机也许会像现在的马达一样,存在于家中的各种电器中,可以是一次性使用,成为不被人注意的最常用的日用品。

第三个是向“深”度方向发展,即向“智能化”发展。网上有大量的信息,怎样把这些浩如烟海的东西变成你想要的知识,是计算科学要研究的重要课题。未来的人机界面更加友好,你可以用你的自然语言与计算机打交道,也可以用手写的文字打交道,甚至可以用你的表情、手势来与计算机沟通,使人机交流更加方便快捷。电子计算机从诞生起,人们就致力于使它模拟人类思维,希望计算机越来越聪明,不仅能做一些复杂的事情,而且能做一些需要“智慧”才能做的事,比如推理、学习、联想等。自从1956年提出“人工智能”以来,计算机在智能化方向迈进的步伐不尽人意。科学家多次关于人工智能的预期目标都没有实现,这说明探索人类智能的本质是一项十分艰巨的任务。目前计算机“思维”的方式与人类思维方式有很大区别,人机之间的间隔还不小,人类还很难以自然的方式,如语言、手势、表情与计算机打交道,计算机难用已成为阻碍计算机进一步普及的巨大障碍。随着Internet的普及,普通老百姓使用计算机的需求日益增长,这种强烈需求将大大促进计算机智能化方向的研究。近几年来,计算机识别文字(包括印刷体、手写体)和口语的技术已有较大提高,已初步达到商

品化水平,估计5~10年内手写和口语输入将逐步成为主流的输入方式。手势(特别是哑语手势)和脸部表情识别也已取得较大进展。未来的新一代计算机是一种智能化的计算机,是一种能思维的计算机。无论是计算机的硬件结构还是计算机的软件和程序都在被智能化。机器人的功能越来越强,专家系统的开发和应用越来越广,模式识别和智能检索的应用越来越普遍。这些使用计算机来模拟人的智能活动,使人沉浸在计算机世界的虚拟现实(virtual reality)技术是近几年来发展较快的技术,也是21世纪计算机的发展方向。

1.2 计算机系统组成

计算机系统是由硬件系统和软件系统两部分组成,如图1-1所示。

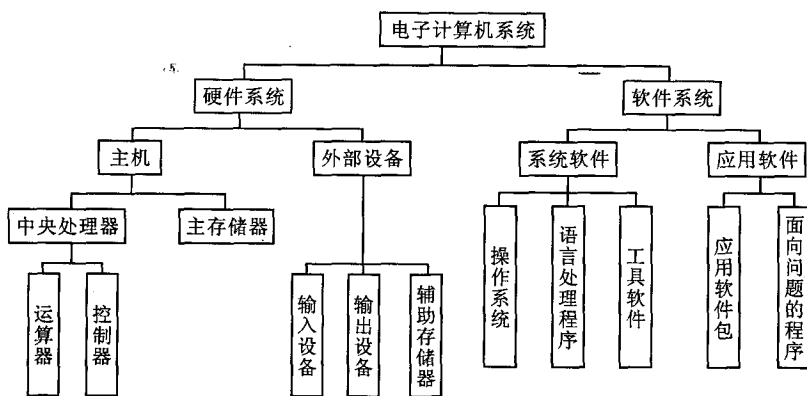


图1-1 计算机系统组成

1.2.1 计算机硬件系统

几乎与ENIAC同时,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼研制了EDVAC计算机,他提出了重要的设计思想:

- (1) 计算机应由五个基本部分组成: 运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。
- (2) 采用存储程序的方式, 程序和数据存放在同一个存储器中。
- (3) 指令在存储器中按执行顺序存放, 由指令计数器指明要执行的指令所在的单元地址, 一般按顺序递增, 但可按运算结果或外界条件而改变。
- (4) 机器以运算器为中心, 输入/输出设备与存储器间的数据传送都通过运算器。

60年来,虽然现在的计算机系统从性能指标、运算速度、工作方式、应用领域和价格等方面与当时的计算机有很大差别,但基本结构没有变,都属于冯·诺依曼计算机,其结构如图1-2所示,图中空心实线为数据流,实线为控制流。

(1) 运算器。运算器也称为算术逻辑单元ALU(Arithmetic Logic Unit)。它的功能就是算术运算和逻辑运算。算术运算就是指加、减、乘、除(有些ALU还无乘、除功能)。而逻辑运算就是指“与”、“或”、“非”、“比较”、“移位”等操作。在控制器的控制下,它对取自内存或内部寄存器的数据进行算术或逻辑运算。

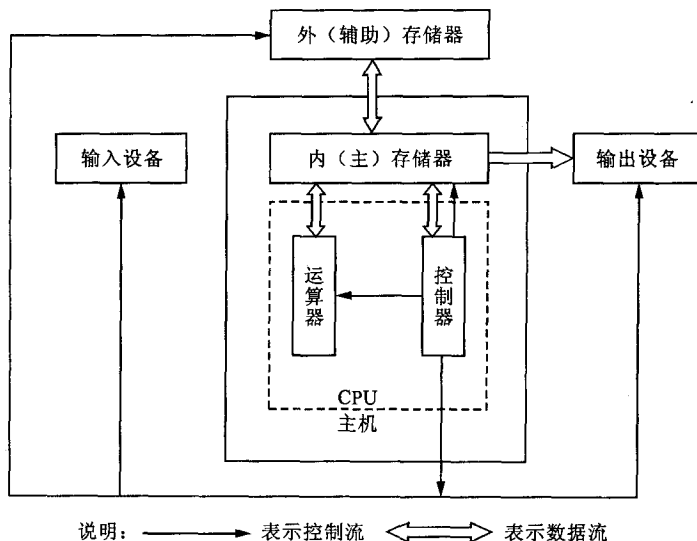


图 1-2 计算机基本结构

(2) 控制器。控制器一般由指令寄存器、指令译码器、时序电路和控制电路组成。控制器的作用是控制整个计算机的各个部件有条不紊地工作，它的基本功能就是从内存取指令和执行指令。所谓执行指令，就是控制器首先按程序计数器所指出的指令地址从内存中取出一条指令，并对指令进行分析，然后根据指令的功能向有关部件发出控制命令，控制它们执行这条指令所规定的功能。这样逐一执行一系列指令，就使计算机能够按照这一系列指令所组成的程序的要求自动完成各项任务。

控制器和运算器合在一起被称为中央处理单元，即 CPU (Central Processing Unit)。它是计算机的核心。

(3) 内存储器。内存储器简称内存或主存。在计算机运行中，要执行的程序和数据存放在内存中。内存一般由半导体器件构成。存储器分为内存储器和外存储器两种，外存储器也可以作为输入/输出设备。

关于存储器的有关术语简述如下：

地址：整个内存被分成若干个存储单元，每个存储单元一般可存放一个 8 位二进制数（字节编址）。每个存储单元可以存放数据或程序代码。为了能有效地存取该单元存储的内容，每个单元必须有唯一的编号（称为地址）来标识。如同旅馆中每个房间必须有唯一的房间号，才能找到该房间内的人一样。

位 (Bit)：存放一位二进制数即 0 或 1 称为位（简称为 b）。

字节 (Byte)：8 个二进制位为一个字节。为了便于衡量存储器的大小，统一以字节 (Byte，简称为 B) 为单位。容量一般用 KB、MB、GB、TB 来表示，它们之间的关系是 $1\text{KB} = 1024\text{B}$ 、 $1\text{MB} = 1024\text{KB}$ 、 $1\text{GB} = 1024\text{MB}$ 、 $1\text{TB} = 1024\text{GB}$ ，其中 $1024 = 2^{10}$ 。

(4) 输入设备。输入设备用来接受用户输入的原始数据和程序，并将它们变为计算机能识别的形式（二进制数）存放在内存中。常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、光笔、数字化仪等。