

高等院校经济与管理类专业公共基础课标准教材

Daxue Jisuanji Jichu Jiaocheng

大学计算机基础教程

主编 徐敦波 肖文峰 主审 姜继忱

①

FE 东北财经大学出版社
Dongbei University of Finance & Economics Press

高等院校经济与管理类专业公共基础课标准教材

Daxue Jisuanji Jichu Jiaocheng

大学计算机基础教程

主编 徐敦波 肖文峰 主审 姜继忱

 东北财经大学出版社
Dongbei University of Finance & Economics Press

© 徐敦波 肖文峰 2005

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机基础教程 / 徐敦波, 肖文峰主编. —大连 :
东北财经大学出版社, 2005. 10

高等院校经济与管理类专业公共基础课标准教材

ISBN 7-81084-731-7

I. 大… II. ①徐…②肖… 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 (2005) 第 101236 号

东北财经大学出版社出版

(大连市黑石礁尖山街 217 号 邮政编码 116025)

总编室: (0411) 84710523

营销部: (0411) 84710711

网址: <http://www.dufep.cn>

读者信箱: dufep@vip.sina.com

大连理工印刷有限公司印刷 东北财经大学出版社发行

幅面尺寸: 185mm × 260mm 字数: 444 千字 印张: 19

印数: 1—6 000 册

2005 年 10 月第 1 版

2005 年 10 月第 1 次印刷

责任编辑: 郭洁

责任校对: 尚下

封面设计: 冀贵收

版式设计: 钟福建

定价: 30.00 元

前 言

计算机课程是大学各专业学生的必修课程，而大学计算机基础课又是所有计算机相关课程的先导课程。学生通过本门课程的学习，一方面可以学到计算机科学方面的基础理论和技术，同时又可以掌握在常规的学习和工作中所需要的计算机基本技能。

本书主要是为大学文科各专业的计算机基础教学而编写的。在编写的过程中，参照了教育部文科计算机基础课程教学指导委员会的计算机课程体系方案，综合了其中一些相对基础的课程部分，结合全体教师在一线教学的经验体会，在原有的计算机基础教材的基础上，进行了较大规模的改编。本次改编充分考虑了学生在大学以前所了解的计算机文化基础知识，力求减少内容上的重复部分，在计算机知识和技能的深度和广度上进行了允许范围内的扩展，但依然维系了上一个版本的基础与技能并重的特点。由于现在各个学校计算机基础课程的教学计划以及学生基础的差别，在实际教学安排上应该具体分析、有所取舍。

本次教材改编之初曾设想配套一张光盘，但后来由于一些客观上的原因取消了这一安排，相关的资料配置在东北财经大学的教学网站上。现在看来这样的选择是正确的，既节省了许多资源又保护了我们的生存环境，可以算是现今热衷于追求经济利益时代的一个非常经济的决定。

本书共分9章，由所有参与人员共同研究制订编写方案。具体章节的执笔分工如下：第1、8章由徐敦波编写，第2、7章由隋莉萍编写，第3、4、5章由肖文峰编写，第6章由刘树安编写，第9章由谢兰云编写。全书最后由姜继忱教授审阅定稿。

由于时间仓促和编者水平所限，书中一定会有错误和不当之处，读者可以直接将您的意见或建议发布在教学网站上或在教学网站上直接发送到编者信箱中。

最后，感谢所有为本书的完成作出贡献的朋友！

编 者

2005年8月

目 录

第1章 计算机系统基础	1	第3章 微机操作系统基础	42
1.1 计算机发展的过去与未来	1	3.1 操作系统的地位与历史演变	42
1.1.1 计算机发展的重要历史回顾	1	3.1.1 操作系统的基本概念	42
1.1.2 计算机的主要应用领域	4	3.1.2 操作系统的主要功能	43
1.1.3 未来计算机的发展趋势和研究 热点	5	3.1.3 操作系统发展简史	44
1.2 计算机硬件基础	8	3.1.4 Windows XP 的特点和主要功能	45
1.2.1 计算机系统的基本概念和构成	8	3.1.5 Unix	48
1.2.2 二进制与数字电路	9	3.1.6 Linux	50
1.2.3 存储体系与数据的表示	10	3.2 Windows XP 系统的主要概念	52
1.2.4 CPU 与指令系统	18	3.2.1 用户	52
1.2.5 计算机的基本工作原理	20	3.2.2 任务、进程和线程	55
1.3 计算机软件基础	20	3.2.3 服务和端口	58
1.3.1 程序、数据与文件	20	3.3 文件系统和资源管理器	61
1.3.2 基本软件系统	24	3.4 系统设置和控制面板	65
1.3.3 程序设计语言概述	25	3.5 系统组件的安装和卸载	67
思考题	26	3.6 系统的主要管理工具	70
第2章 信息技术与信息系统概论	27	3.7 常用应用软件的使用技术	76
2.1 信息与信息技术概述	27	3.8 实用知识和技巧快速参考	80
2.1.1 信息基础知识	27	思考与练习题	83
2.1.2 信息技术概述	29	第4章 计算机网络基础	84
2.2 信息处理和信息技术	30	4.1 数据通信基础知识	84
2.2.1 信息处理	30	4.1.1 数据通信的基本概念	84
2.2.2 信息处理的技术	31	4.1.2 数据通信的基本技术	85
2.3 信息技术的应用和社会信息化	31	4.1.3 常用通信媒介和设备	88
2.3.1 信息技术的应用	32	4.2 计算机网络的基本概念和理论	92
2.3.2 信息社会和社会信息化	33	4.2.1 基本概念	92
2.4 信息安全	34	4.2.2 体系结构	92
2.5 信息系统概述	35	4.2.3 主要的网络协议	98
2.5.1 系统和信息系统	35	4.3 计算机局域网	100
2.5.2 信息系统的类型	36	4.3.1 基本概念	100
2.5.3 信息系统的发展	37	4.3.2 局域网连接的基本技术	101
2.5.4 几种新型信息系统和信息处理 技术	38	4.3.3 局域网的长处和主要用途	104
2.6 信息系统开发过程	40	4.4 因特网基本知识	108
思考题	41	4.4.1 基本概念	108
		4.4.2 连接技术	112
		4.4.3 因特网的长处和主要用途	114
		4.5 常用的网络工具软件	116

4.6 网络安全	118	6.3.1 新建工作簿	169
4.7 网络技术的演变与未来	123	6.3.2 工作表的编辑	170
4.8 实用知识和技巧快速参考	125	6.3.3 工作表的格式化	172
思考题	128	6.3.4 列宽和行高的调整	173
第5章 中文 Word 应用技术	129	6.3.5 模板的制作	174
5.1 中文 Word 概述	129	6.4 Excel 数据操作	175
5.2 格式编排	132	6.4.1 数据清单设计	176
5.2.1 基本操作	132	6.4.2 数据的排序	178
5.2.2 格式化文本	134	6.4.3 数据的筛选	178
5.3 表格编辑	136	6.4.4 分类汇总	180
5.3.1 创建表格	136	6.4.5 数据透视表	182
5.3.2 编辑表格	136	6.5 Excel 图表	186
5.3.3 格式化表格	137	6.5.1 图表的种类	186
5.3.4 表格计算	138	6.5.2 图表工具栏	187
5.4 图文处理	139	6.5.3 图表的建立	187
5.4.1 图形的绘制与插入	139	6.5.4 图表的格式化操作	191
5.4.2 编辑与加工图形	140	6.6 打印技术	191
5.4.3 插入和处理图片	142	6.6.1 设置打印区域与分页	192
5.4.4 文本框	143	6.6.2 页面设置	192
5.4.5 数学公式	144	6.6.3 打印预览与打印	193
5.4.6 编辑艺术字	145	6.7 实例	195
5.5 文档设置与输出	146	6.7.1 基本资料	195
5.5.1 页面格式	146	6.7.2 基本要求	195
5.5.2 段落设置	147	6.7.3 操作要点	196
5.5.3 打印	150	6.8 实用技巧快速参考	199
5.6 网站综合实例说明	151	思考题	201
5.6.1 实例1	151	第7章 电子演示文稿制作技术	202
5.6.2 实例2	152	7.1 中文版 PowerPoint 概述	202
5.6.3 实例3	153	7.1.1 PowerPoint 特点	202
5.7 实用技巧快速参考	153	7.1.2 PowerPoint 介绍	202
思考与练习题	156	7.2 演示文稿制作技术	205
第6章 Excel 应用技术	157	7.2.1 演示文稿的创建、打开、保存 和关闭	205
6.1 中文 Excel 概述	157	7.2.2 文本内容的输入和编辑	209
6.1.1 应用范围	157	7.2.3 自选图形、图片、图表等元素的插入 和编辑	212
6.1.2 启动与退出	157	7.2.4 演示文稿的母版	214
6.1.3 Excel 窗口界面	158	7.2.5 演示文稿的模板使用	215
6.1.4 帮助的获得	160	7.2.6 背景与配色方案的设置	216
6.2 数据输入、计算与编辑	161	7.2.7 影片与声音的插入	217
6.2.1 单元格的选取	161	7.2.8 幻灯片的动画效果	219
6.2.2 数据输入	163	7.2.9 在演示文稿中添加动作按钮	219
6.2.3 数据计算	165	7.3 演示文稿的演示及相关设置	220
6.2.4 数据编辑	168		
6.3 工作表的编辑与设置技术	169		

7.3.1 演示文稿的放映方式	220	8.3.2 表单	253
7.3.2 演示文稿放映效果的设计	222	8.3.3 行为	255
7.3.3 演示文稿的打包和解压缩	223	8.3.4 CSS 样式表	255
7.4 综合实例说明	225	8.4 网页制作示例	258
7.4.1 实例1: 教学演示文稿	225	8.5 实用技巧快速参考	258
7.4.2 实例2: 生日贺卡	226	思考题	259
7.5 实用技巧快速参考	228	第9章 多媒体技术与工具	260
思考题	229	9.1 多媒体技术概述	260
第8章 网页制作技术	230	9.1.1 多媒体的基本概念	260
8.1 网页设计基础知识	230	9.1.2 多媒体计算机系统的基本组成	263
8.1.1 HTML 语言概述	230	9.1.3 多媒体技术的主要应用领域	265
8.1.2 Web 服务器	233	9.2 音频数据处理技术	266
8.1.3 客户端脚本语言	234	9.2.1 数字音频基础知识	266
8.1.4 主要的服务器端动态网页技术	239	9.2.2 音频素材的制作	268
8.1.5 网页制作工具 Dreamweaver 概述	242	9.3 图像数据处理技术	270
8.1.6 网站设计的基本原则	244	9.3.1 图像数据处理基础知识	270
8.2 简单页面元素使用方法	246	9.3.2 图像数据处理软件简介	273
8.2.1 创建及保存网页	246	9.4 视频数据处理技术	280
8.2.2 文本	248	9.4.1 视频文件格式	280
8.2.3 表格	249	9.4.2 视频素材的制作	281
8.2.4 图像	251	9.5 动画处理技术	281
8.2.5 超链接	251	9.5.1 动画的基本概念	281
8.2.6 其他简单对象	252	9.5.2 动画制作软件 Flash 简介	283
8.3 高级页面元素的使用方法	253	思考题	294
8.3.1 层	253	主要参考文献	295

第1章 计算机系统基础

本章讲述的是计算机系统的基础知识,包括硬件基础和软件基础两方面。但鉴于目前的读者对普及性的计算机文化基础已经有了较多的了解,并且也掌握了一定程度的计算机使用技能,所以这部分的内容组织将脱离常规书籍中的形式,对于大家非常熟悉的内容不再详细罗列,而是进行不同方向的延伸。因此,本章的内容不是对计算机系统基础的再一次全面概括,而是叙述一些关键的历史、概念和理论,期望让读者在结合已有知识的基础上,能形成一个比较清晰的计算机发展脉络和更深层次的计算机概念结构。

1.1 计算机发展的过去与未来

这里先通过列举一些重要的历史事件,来回顾一下计算机发展的历史,然后叙述一下计算机目前的应用领域,最后再列举一些目前计算机科学研究的热点和方向。

1.1.1 计算机发展的重要历史回顾

现在的人们在享受前辈们的发明创造成果的同时,不应该忘记这些前辈大师们对计算机科学所作的巨大贡献。

1. 机械计算时代 (19 世纪以前)

在西欧,由中世纪进入文艺复兴时期的社会大变革,大大促进了自然科学技术的发展,人们长期被神权压抑的创造力得到空前释放。为了制造出一台能帮助人进行计算的机器,一个又一个科学家进行了艰苦不懈的努力,但限于当时的科技总体水平,他们大都失败了。

1614: 苏格兰人 John Napier (1550—1617) 发表了一篇文章,其中提到他发明了一种可以计算四则运算和方根运算的精巧装置。

1625: William Oughtred (1575—1660) 发明了计算尺。

1642: 法国数学家 Pascal 在 William Oughtred 计算尺的基础上将计算尺加以改进,能进行八位计算。并且还卖出了许多,成为一种时髦的商品。

1822: 英国人 Charles Babbage (1792—1871) 设计了差分机和分析机,其中设计的理论非常超前,类似于百年后的电子计算机,特别是利用卡片输入程序和数据的设计被后人所采用。以后, Babbage 为这些耗费了一生的心血和财富。

1834: Babbage 设想制造一台通用的分析机,在只读存储器(穿孔卡片)中存储程序和数据, Babbage 在以后的时间继续他的研究工作,并于 1840 年将操作数提高到了 40 位,而且基本实现了控制中心(CPU)和存储程序的设想,而且程序可以根据条件进行跳转,能在几秒内作出一般的加法,几分钟内作出乘法。

1848: 英国数学家 George Boole 创立二进制代数学,提前差不多一个世纪为现代二进制计算机铺平了道路。

1890: 美国人口普查。美国 1880 年的人口普查用了 7 年的时间进行人工统计。美国人口普查部门希望能得到一台机器帮助提高普查的效率。建立制表机公司的 Herman Hollerith,

借鉴了 Babbage 的发明, 用穿孔卡片存储数据, 并设计了机器, 结果在 1890 年的人口普查中, 仅仅用了 6 周时间就得出了准确的人口数据 (62 622 250 人)。

1896: Herman Hollerith 创办了 IBM 公司的前身。

2. 发明电子计算机的初期阶段

1906: 美国的 Lee De Forest 发明了电子管, 为电子计算机的发展奠定了基础。在这之前造出数字电子计算机是不可能的。电子管使人类从机械计算时代进入了电子计算时代。

1924 年 2 月: IBM 这个具有划时代意义的公司成立。

1935: IBM 推出 IBM 601 机。这是一台能在一秒钟算出乘法的穿孔卡片计算机, 这台机器无论在自然科学还是在商业意义上都具有重要的地位, 大约造了 1 500 台。

1937: 英国剑桥大学的 Alan M. Turing (1912—1954) 出版了他的论文, 并提出了被后人称“图灵机”的数学模型。

1937: BELL 试验室的 George Stibitz 展示了用继电器表示二进制的装置。尽管仅仅是个展示品, 但却是第一台二进制电子计算机。

1943 年 12 月: 最早的可编程计算机在英国推出, 包括 2400 个真空管, 目的是为了破译德国的密码, 每秒能翻译大约 5000 个字符, 但使用完后不久就遭到了毁坏。

1946: ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) ——第一台真正意义上的电子数字计算机诞生。它开始研制于 1943 年, 完成于 1946 年, 负责人是 John W. Mauchly 和 J. Presper Eckert, 重 30 吨, 有 18 000 个电子管, 功率 25 千瓦。主要用于弹道计算和氢弹的研制。约翰·冯·诺依曼 (John Von Neuman, 1903—1957) 在这台计算机的研制后期在理论上起了决定性的作用。

3. 晶体管时期

1947: Bell 实验室的 William B. Shockley、John Bardeen 和 Walter H. Brattain 发明了晶体管, 开辟了电子时代新纪元。

1949: EDVAC (Electronic Discrete Variable and Computer) ——第一台使用磁带的计算机诞生。这是一个突破, 可以多次在其上存储程序。

1950: 软磁盘由东京帝国大学的 Yoshiro Nakamats 发明, 其销售权由 IBM 公司获得。开创了存储时代新纪元。

1953: 磁芯存储器被开发出来。

1954: IBM 的 John Backus 和他的研究小组开始开发 Fortran (FORmula TRANslation), 1957 年完成。它是一种适合科学研究使用的计算机高级语言。

4. 集成电路开发以后

1958 年 9 月 12 日: 在 Robert Noyce (Intel 公司的创始人) 的领导下, 发明了集成电路。不久又推出了微处理器。

1959: Grace Murray Hopper 开始开发 COBOL (Common Business—Orientated Language) 语言, 完成于 1961 年。

1960: ALGOL——第一个结构化程序设计语言推出。

1964: 1964 年到 1972 年的计算机一般被称为第三代计算机。大量使用集成电路, 典型的机型是 IBM360 系列。

1965: 摩尔定律发表, 处理器的性能每年提高一倍。后来其内容又发生了改变 (约 18

~24个月提高一倍)。

1965: Douglas Englebart 提出鼠标器的设想,但没有进一步研究,直到1983年被苹果电脑公司大量采用。

1967: Niklaus Wirth 开始开发 PASCAL 语言,1971年完成。

1968: Robert Noyce 和他的几个朋友创办了 Intel 公司。

1969: ARPAnet 计划开始启动,这是现代 Internet 的雏形。

1970: 第一块 RAM 芯片由 Intel 推出,容量 1K。标志着大规模集成电路时代的出现。

1970: Ken Thomson 和 Dennis Ritchie 开始开发 UNIX 操作系统。

1970: Internet 的雏形 ARPAnet (Advanced Research Projects Agency Network) 基本完成,开始向非军用部门开放,许多大学和商业部门开始接入。

1971年11月15日: Marcian E. Hoff 在 Intel 公司开发成功第一块微处理器 4004,含 2300 个晶体管,是个 4 位系统,时钟频率 108KHz,每秒执行 6 万条指令,从此开始了微机发展的时代。

1972: C 语言开发完成。其主要设计者是 UNIX 系统的开发者之一 Dennis Ritchie,这是一个非常强大的语言,用于开发系统软件,特别受人喜爱。

1972: Hewlett—Packard 发明了第一个手持计算器。

1974年4月1日: Intel 发布其 8 位的微处理器芯片 8080。

1975: Bill Gates 和 Paul Allen 创办 Microsoft 公司。其最大的突破性发展是在 1981 年为 IBM 的 PC 机开发操作系统,从此便开始了对计算机业的巨大影响。

1976: Stephen Wozniak 和 Stephen Jobs 创办苹果计算机公司,并推出其 Apple I 计算机。

1978年6月8日: Intel 发布其 16 位微处理器 8086。但因其非常昂贵,又推出准 16 位的 8088 满足市场对低价处理器的需要,并被 IBM 的第一代 PC 机所采用。其可用的时钟频率为 4.77MHz、8MHz、10MHz。大约有 300 条指令,集成了 29000 个晶体管。

1979: IBM 公司眼看着个人计算机市场被苹果等电脑公司占有,决定也开发自己的个人计算机,为了尽快推出自己的产品,他们大量的工作是与第三方合作,其中微软公司就承担了其操作系统的开发工作。很快他们便在 1981 年 8 月 12 日推出了 IBM—PC。但同时也为微软后来的崛起奠定了基础。

1981年8月12日: IBM 发布其个人计算机,售价 2880 美元。该机有 64K 内存、单色显示器、可选的盒式磁带驱动器、两个 160KB 单面软盘驱动器。这台机器取得了比预想还要大的成功。同时 MS-DOS 1.0、PC-DOS 1.0 发布,但不支持子目录。

1982: 基于 TCP/IP 协议的 Internet 初具规模。

计算机世界在此之后的发展过程一般的读者应该是有所了解的,略举几个事件如下:

1983: Borland 公司成立。

1985年11月: Microsoft Windows 发布,但在其 3.0 版本之前没有得到广泛应用,需要 DOS 的支持,类似苹果机的操作界面,以致被“苹果”控告,诉讼到 1997 年 8 月才终止。

1988: 光计算机投入开发,用光子代替电子,可以提高计算机的处理速度。

1993: Internet 开始商业化运行。

1994: Netscape 1.0 浏览器发布。

1995年8月23日: Windows 95 发布,可以完全脱离 MS-DOS,纯 32 位的多任务操作

系统。该版本取得了巨大的成功。

1996年1月：Netscape Navigator 2.0 发布，这是第一个支持 JavaScript 的浏览器。

1997年4月：IBM 的深蓝（Deep Blue）计算机战胜国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫。

2001年8月27日：Intel 发布主频高达 2GHz 的 P4 处理器。

以上事件只是少量具有代表性的，还有很多重要的历史事件没有列入。

■1.1.2 计算机的主要应用领域

计算机的应用已渗透到社会的各行各业，正在改变着传统的工作、学习和生活方式，推动着社会的发展。由于计算机应用极其普及，因此计算机的主要应用领域的划分也不是完全统一的，典型的领域划分如下：

1. 科学计算（或数值计算）

科学计算是指利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。在现代科学技术工作中，科学计算问题是大量的和复杂的。利用计算机的高速计算、大存储容量和连续运算的能力，可以实现人工无法解决的各种科学计算问题。

拥有超强向量计算能力的巨型计算机特别适合于这类应用，计算机的超强计算能力不只是实现了已有的计算方法，而且能引起计算方法和理论上的变革。

2. 数据处理（或信息处理）

数据处理是指对各种数据进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用、传播等一系列活动的统称。据统计，80% 以上的计算机主要用于数据处理，这类工作面宽量大，决定了计算机应用的主导方向。

数据处理从简单到复杂已经历了三个发展阶段，它们是：

（1）电子数据处理（Electronic Data Processing, EDP）

它是以文件系统为手段，实现一个简单项目的管理。

（2）管理信息系统（Management Information System, MIS）

它是以数据库技术为工具，实现一个复杂系统的全面管理，以提高工作效率。

（3）决策支持系统（Decision Support System, DSS）

它是以数据库、模型库和方法库为基础，帮助管理决策者提高决策水平，改善运营策略的正确性与有效性。

目前，数据处理已广泛地应用于办公自动化、企事业计算机辅助管理与决策、情报检索、图书管理、电影电视动画设计、会计电算化等等各行各业。信息正在形成独立的产业，多媒体技术使信息展现在人们面前的不仅是数字和文字，也有声情并茂的声音和图像信息。

3. 辅助技术

计算机辅助技术包括 CAD、CAM 和 CAI 等。

（1）计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）

计算机辅助设计是利用计算机系统辅助设计人员进行工程或产品设计，以实现最佳设计效果的一种技术。它已广泛地应用于飞机、汽车、机械、电子、建筑和轻工等领域。例如，在电子计算机的设计过程中，利用 CAD 技术进行体系结构模拟、逻辑模拟、插件划分、自动布线等，从而大大提高了设计工作的自动化程度。又如，在建筑设计过程中，可以利用 CAD 技术进行力学计算、结构计算、绘制建筑图纸等，这样不但提高了设计速度，而且可

以大大提高设计质量。

(2) 计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM)

计算机辅助制造是利用计算机系统进行生产设备的管理、控制和操作的过程。例如, 在产品的制造过程中, 用计算机控制机器的运行, 处理生产过程中所需的数据, 控制和处理材料的流动以及对产品进行检测等。使用 CAM 技术可以提高产品质量、降低成本、缩短生产周期、提高生产率和改善劳动条件。

将 CAD 和 CAM 技术集成, 实现设计生产自动化, 这种技术被称为计算机集成制造系统 (CIMS)。它的实现将真正做到无人化工厂。

(3) 计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, CAI)

计算机辅助教学是利用计算机系统使用课件来进行教学。课件可以用著作工具或高级语言来开发制作, 它能引导学生循序渐进地学习, 使学生轻松自如地从课件中学到所需要的知识。CAI 的主要特色是交互教育、个别指导和因人施教。

4. 过程控制 (或实时控制)

过程控制是利用计算机及时采集检测数据, 按最优值迅速地对控制对象进行自动调节或自动控制。采用计算机进行过程控制, 不仅可以大大提高控制的自动化水平, 而且可以提高控制的及时性和准确性, 从而改善劳动条件、提高产品质量及合格率。因此, 计算机过程控制已在机械、冶金、石油、化工、纺织、水电、航天等部门得到广泛的应用。

例如, 在汽车工业方面, 利用计算机控制机床、控制整个装配流水线, 不仅可以实现精度要求高、形状复杂的零件加工自动化, 而且可以使整个车间或工厂实现自动化。

5. 人工智能 (或智能模拟)

人工智能 (Artificial Intelligence) 是计算机模拟人类的智能活动, 诸如感知、判断、理解、学习、问题求解和图像识别等。现在人工智能的研究已取得不少成果, 有些已开始走向实用阶段。例如, 能模拟高水平医学专家进行疾病诊疗的专家系统, 具有一定思维能力的智能机器人等等。

6. 网络应用

计算机技术与现代通信技术的结合构成了计算机网络。计算机网络的建立, 不仅解决了一个单位、一个地区、一个国家中计算机与计算机之间的通讯, 各种软、硬件资源的共享, 也大大促进了国际间的文字、图像、视频和声音等各类数据的传输与处理。可以说, 网络改变了社会。

■1.1.3 未来计算机的发展趋势和研究热点

1. 计算机的发展趋势

关于计算机的发展趋势, 很多资料上都采用的一种说法就是逐渐趋于巨型化、微型化、网络化、智能化, 这些特征和前述的应用领域有一定的关系, 事实上这些趋势已经是大家所熟悉的。

2. 传统技术的发展极限

关于传统的半导体技术, 有人进行了以下的预测:

尽管受到物理极限 (0.1 微米) 的约束, 采用硅芯片的计算机的核心部件 CPU 的性能还会持续增长。作为 Moore 定律驱动下成功企业的典范, Intel 2001 年推出 1 亿个晶体管的

微处理器,并预计在2010年推出集成10亿个晶体管的微处理器,其性能为10万MIPS(1000亿条指令/秒),以后还将继续增长,甚至达到每秒100万亿次。并行处理技术将是改进计算机结构、提高计算机运行速度的关键技术。

同时计算机将具备更多的智能成分,它将具有多种感知能力、一定的思考与判断能力及一定的自然语言能力。除了提供自然的输入手段(如语音输入、手写输入)外,让人能产生身临其境感觉的各种交互设备已经出现,虚拟现实技术是这一领域发展的集中体现。

3. 新器件技术

关于未来的计算机可能采用的新器件技术,有人进行了大胆的预测:

因为硅芯片技术越来越接近其物理极限,因此世界各国的研究人员正在加紧研究开发新型计算机,计算机从体系结构的变革到器件与技术革命都要产生一次量的乃至质的飞跃。新型的量子计算机、光子计算机、生物计算机、纳米计算机等将会在21世纪走进我们的生活,遍布各个领域。

(1) 量子计算机

量子计算机是基于量子效应基础上开发的,它利用一种链状分子聚合物的特性来表示开与关的状态,利用激光脉冲来改变分子的状态,使信息沿着聚合物移动,从而进行运算。

量子计算机中数据用量子位存储。由于量子叠加效应,一个量子位可以是0或1,也可以既存储0又存储1,因此一个量子位可以存储2个数据,同样数量的存储位,量子计算机的存储量比通常计算机大许多。同时量子计算机能够实行量子并行计算,其运算速度可能比目前个人计算机的Pentium III晶片快10亿倍。目前正在开发中的量子计算机有3种类型:核磁共振(NMR)量子计算机、硅基半导体量子计算机、离子阱量子计算机。预计2030年将普及量子计算机。

(2) 光子计算机

光子计算机即全光数字计算机,以光子代替电子,光互联代替导线互联,光硬件代替计算机中的电子硬件,光运算代替电运算。

与电子计算机相比,光计算机的“无导线计算机”信息传递平行通道密度极大。一枚直径5分硬币大小的棱镜,它的通过能力超过全世界现有电话电缆的许多倍。光的并行、高速,天然地决定了光计算机的并行处理能力很强,具有超高速运算能力。超高速电子计算机只能在低温下工作,而光计算机在室温下即可工作。光计算机还具有与人脑相似的容错性。系统中某一元件损坏或出错时,并不影响最终的计算结果。

目前,世界上第一台光计算机已由欧共体的英国、法国、比利时、德国、意大利的70多名科学家研制成功,其运算速度比电子计算机快1000倍。科学家们预计,光计算机的进一步研制将成为21世纪高科技课题之一。

(3) 生物计算机(分子计算机)

生物计算机的运算过程就是蛋白质分子与周围物理化学介质的相互作用过程。计算机的转换开关由酶来充当,而程序则在酶合成系统本身和蛋白质的结构中极其明显地表示出来。

20世纪70年代,人们发现脱氧核糖核酸(DNA)处于不同状态时可以代表信息的有或无。DNA分子中的遗传密码相当于存储的数据,DNA分子间通过生化反应,从一种基因代码转变为另一种基因代码。反应前的基因代码相当于输入数据,反应后的基因代码相当于输出数据。如果能控制这一反应过程,那么就可以制作成功DNA计算机。

蛋白质分子比硅晶片上电子元件要小得多,彼此相距很近,生物计算机完成一项运算,所需的时间仅为10微微秒,比人的思维速度快100万倍。DNA分子计算机具有惊人的存储容量,1立方米的DNA溶液,可存储1万亿亿的二进制数据。DNA计算机消耗的能量非常小,只有电子计算机的十亿分之一。由于生物芯片的原材料是蛋白质分子,因此生物计算机既有自我修复的功能,又可直接与生物活体相联。预计10~20年后,DNA计算机将进入实用阶段。

(4) 纳米计算机

纳米是一个计量单位,一个纳米等于 10^{-9} 米,大约是氢原子直径的10倍。纳米技术是从20世纪80年代初迅速发展起来的新的前沿科研领域,最终目标是人类按照自己的意志直接操纵单个原子,制造出具有特定功能的产品。

现在纳米技术正从MEMS(微电子机械系统)起步,把传感器、电动机和各种处理器都放在一个硅芯片上而构成一个系统。应用纳米技术研制的计算机内存芯片,其直径不过数百个原子大小,相当于人的头发丝直径的1%。纳米计算机不仅几乎不需要耗费任何能源,而且其性能要比今天的计算机强大许多倍。

目前,纳米计算机的研制已有一些鼓舞人心的消息,惠普实验室的科研人员已开始应用纳米技术研制芯片,一旦他们的研究获得成功,将为其他缩微计算机元件的研制和生产铺平道路。

4. 一些应用领域的热点课题

计算机技术的研究热点除了新的器件技术之外,计算机的任何一个组成部分、应用领域或方向都有一些比较热点的研究课题,以下列举几个方面:

(1) 移动计算技术与系统平台

无线移动网与互联网是当前发展最为迅猛的通信系统与信息网络,该方向研究这两种网络结合时,为用户提供丰富个性化业务平台的理论基础与关键技术。

(2) 情感计算理论与方法研究

目的是要赋予计算机类似于人一样的观察、理解和生成各种情感特征的能力。该方向研究基于多模态情感计算理论问题,期望在理论和关键技术上获得突破。

(3) 超宽带高速无线接入技术

超宽带无线通信系统具有高传输速率、抗多径干扰、与现有系统频谱共享、低功耗、易于全数字化等诸多优势,目前已成为中短距离高速数传(100—500Mbps)的首选方案。该方向旨在通过对相关科学问题的研究,争取理论和关键技术的突破,构建超宽带无线通信网络演示系统,为新一代高速移动个人域网的构建奠定基础。

(4) 网络计算

网络计算被誉为继Internet和Web之后的“第三个信息技术浪潮”,有望提供下一代分布式应用和服务,对研究和信息系统发展有着深远的影响。网络计算通过共享网络将不同地点的大量计算机相联,从而形成虚拟的超级计算机,将各处计算机的多余处理器能力合在一起,可为研究和其他数据集中应用提供巨大的处理能力。有了网络计算,那些没有能力购买价值数百万美元的超级计算机的机构,也能利用其巨大的计算能力。

(5) 嵌入式技术

嵌入式计算机系统就是将用户所需的功能嵌入到产品、装置或大型系统中的计算机系

统,通常称为嵌入式系统。据统计,2001年PC处理器只占世界处理器市场总数的6%,而嵌入式微处理器则占94%。所以世界上占大多数的计算机不是PC而是不带键盘、鼠标和显示器的嵌入式系统,是一些隐藏在各类产品中的计算部件或很小的芯片。

(6) 中间件技术

中间件最初的定义是位于底层基础平台(操作系统和数据库)和上层应用之间的软件和服务,而且这些软件具有标准的程序接口和协议。目前中间件的范畴已经在软件结构的纵向层次上被大幅度扩展,甚至把除了操作系统、数据库和直接面对用户的系统客户端之外都称作中间件。

因此,如今中间件的概念是越来越多,从最初的分布对象中间件、消息中间件、数据库中间件等通用性产品到专业性的无线和移动中间件、嵌入式中间件、反射和事件中间件、Web中间件、XML中间件等甚至是面向应用领域的电子商务中间件、财务中间件、安全中间件等。

(7) 外存储系统

在传统的磁存储、光盘存储容量继续攀升的基础上,研究新的海量存储技术、信息的永久存储技术(抗干扰、抗高温、防震、防水、防腐蚀)等。

1.2 计算机硬件基础

1.2.1 计算机系统的基本概念和构成

1. 计算机的定义

计算机是一种能自动、高速进行科学计算和信息处理的电子设备。它不仅具有计算功能,还具有记忆和逻辑推理的功能,可以模仿人的思维活动,代替人的某些脑力劳动,所以又有一个俗称——“电脑”。

计算机的名称的产生得益于美国的一位杰出的数学家——冯·诺依曼。他在1945年的一份报告中使用了术语“自动计算系统”,后被简略为“计算机”或“计算机系统”。并且他还在报告中提出了一个“自动计算系统”的工作原理,即计算机的基本工作原理。他的基本思想可以概括为三条:①计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备所组成;②程序和数据在计算机中用二进制数表示;③计算机的工作过程是由存储程序控制的。根据这一工作原理,将“计算机”定义为一种可以接受输入、处理数据、存储数据并产生输出的装置。下面进一步研究这一定义中的各种要素。

计算机输入是指将信息送入到计算机中,输入可以通过人、环境或其他计算机来完成。一台计算机可以处理的输入有文档中的文字或符号、计算用的数值、完成处理功能的指令、图片、话筒音频信号和温度传感器的温度信号等等。输入设备将输入收集起来并转换成计算机可处理的形式。一般用键盘作为主要的输入设备。

数据是描述人、事件、事物和思想的符号。计算机以多种方式操纵数据,可以称这种操纵为“处理”。计算机处理数据的方式包括执行计算、分类单词和数字、根据用户指令修改文档的图片、或者绘图。在计算机语言中,将计算机用来操纵数据的系统动作序列定义为“进程”。计算机在中央处理单元中处理数据。

计算机接受到的数据必须进行存储,计算机存放数据的地方称为存储器。大多数计算机的数据可存于多处,将数据存于何处取决于数据的使用方式。主存中存放的数据等待处理,外存可以永久地存放数据,但不能用于立即处理。

计算机输出是指计算机生成结果和将结果输出的过程。计算机输出包括报告、文档、音乐、图形和图片等。输出装置可以显示、打印或从计算机主存中传输处理结果。

2. 计算机系统中各部件的构成和功能

在计算机中,运算器、存储器和控制器是计算机的主要组成部分,合称为主机,其中运算器、控制器合在一起称为中央处理器,也叫 CPU。另外,计算机组成中的输入设备和输出设备合称为外部设备。

输入设备的功能是将数据、程序及其他信息转换成计算机能接受的信息形式,输入到计算机内部。常见的输入设备有:键盘、鼠标、光笔、数字化仪、图像扫描仪、光学字符识别仪、声音识别输入设备等。输出设备则把计算机内部的二进制数据转换成人或设备所能接受的信息形式,输出到计算机外部。常见的输出设备有:各类打印机、各类显示器、绘图仪、声音合成输出设备等。磁盘驱动器既是输入设备,又是输出设备。

存储器是存放程序和数据的部件。存储器是由存储体、地址寄存器、地址译码器、数据寄存器和读/写控制电路所组成。存储体包含很多存储单元,每个存储单元都有一个唯一的编号,称为存储单元地址。存储器分为两个层次,即内存和外存。内存速度快、容量小、价格高,直接为 CPU 提供数据和指令,并存储由运算器送来的数据;外存是内存的延伸和后备,它的速度慢、容量大、价格低,存放暂时不用的数据和程序。外存不能直接同 CPU 打交道,但外存可直接与内存成批交换信息。硬盘等属于外存储器。

运算器是进行算术运算和逻辑运算的部件。任何复杂的数学运算都可转化为算术运算,任何复杂的逻辑关系都可转化为逻辑与、或、非运算。由于运算器能进行算术运算和逻辑运算,使得计算机能够处理任何的数学运算问题和逻辑运算问题。控制器是计算机的控制中心。控制器由程序计数器(IP)、指令寄存器(IR)、指令译码器(ID)和操作控制器等组成。工作时,运算器在控制器控制下,由存储器取得数据,进行由指令所规定的运算,并把结果送到存储器中。计算机对数据的任何处理都是在运算器中进行的。

运算器、存储器、控制器、输入设备、输出设备这五大部件是计算机的实体设备,被称为硬件,而为了运行、管理、维护和使用计算机所编制的各种程序和技术资料称为软件。硬件和软件相互依存、不可分割,软件无硬件支持无法实现其功能,硬件脱离软件便不能工作,成为一堆废物。软件在很大程度上决定计算机整体功能的发挥。硬件和软件共同组成计算机系统。

3. 微机系统的结构

微机系统的构成可以使用如图 1—1 的总线结构来描述,与前面的基本原理相区别的是,计算机的外部设备都是通过 I/O 接口和主机进行连接的。

实际的微机系统的硬件软件构成读者应该已经比较熟悉,这里不再赘述。

■ 1.2.2 二进制与数字电路

1. 二进制

在日常生活中,人们最习惯使用十进制数,在计算机中主要使用二进制数。二进制数的

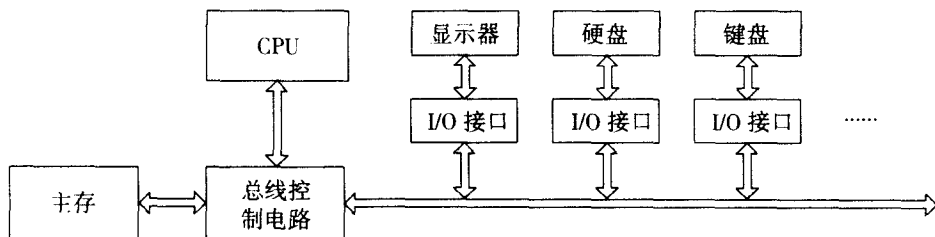


图 1—1 总线结构的微机系统构成

基数是“2”，数位上只有 0 和 1 两个数码，计数时逢二进一。

在计算机中采用二进制数主要有三条理由：

(1) 二进制数易于表示。二进制数只用 0 和 1 两个不同的数码，所以具有两个稳定状态的元件均可用来表示二进制数，如开关的通、断；电路电平的高低；磁性元件不同的磁化方向等。

(2) 二进制数运算规则简单，会使运算器的结构变得简单，运算的控制也容易实现。

(3) 二进制数适于逻辑运算。二进制数中只有 0 和 1 两个数码，可代表逻辑代数中的假和真。逻辑运算是计算机执行任务所必需的。

2. 数字电路

在计算机体系结构中，首先需要解决计算机使用什么能源以及计算机在物理上如何表示、处理、存储和移动数据。大部分的现代计算机都使用电作为能源，并且使用电信号和电路进行数据的表示、处理和移动数据。

计算机内部的大部分部件都是集成电路，通常称之为芯片。集成电路（IC）就是一个充满了微小的电路器件如电线、半导体、电容和电阻的晶片。通常芯片被封装在陶瓷中，通过引脚与其他计算机部件相连。

在计算机系统内部，芯片安装在一个被称为主板的电路板上。有些芯片是焊接在板上，而另外一些芯片则是插在主板上，是可以取走的。焊接的芯片是永久连接的，而那些可以插拔的芯片则可以进行升级。

在微机中，主板包含了处理器、内存条和处理输入输出的芯片。蚀刻在主板上的电路就像电线一样，为计算机芯片之间传送数据提供了通道。另外，主板还有一些扩展槽用于连接外围设备。

计算机中使用的大部分电路其输入、存储、输出的信号都是数字化的，因此称为数字电路。相反进行模拟信号传输和处理的电路是模拟电路。

1.2.3 存储体系与数据的表示

1. 存储器概述

存储器是组成计算机的五大部件之一，是一个保存数据和程序指令的电子器件。如果没有存储器，计算机不可能完成强大的数据处理功能。

现代计算机将程序和数据都存放在存储器中，运算器根据需要对这些程序和数据进行处理。在以存储器为核心的计算机中，输入设备在 CPU 的控制下将程序和数据送入存储器中，CPU 从存储器中提取程序，按程序的指令控制计算机的动作（就是执行指令），对存储器中的数据进行相应的处理，输出设备在 CPU 的控制下将存储器中的数据提取出来进行打印或