

高等学校教材

计算机与信息技术 应用基础

刘 旸 高文来 张 燕 主编
陈明明 主审



石油工业出版社

高等学校教材

计算机与信息技术应用基础

刘 旻 高文来 张 燕 主编
陈明明 主审

石油工业出版社

内 容 提 要

本教材主要介绍信息技术的基本概念和基础知识,讨论计算机技术及其应用基础,内容包括计算机基础知识、数据的表示和运算、信息与信息系统、操作系统基础、办公信息处理技术基础、计算机网络基础、Internet 与 Intranet 基础、软件开发与信息处理技术基础、网络安全防范与道德规范等,并提供了 12 个上机实验。

本书既可以作为高等学校非计算机专业计算机和信息技术基础课教材,也可作为培训和自学教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机与信息技术应用基础/刘旻,高文来,张燕主编.
北京:石油工业出版社,2006.8
高等学校教材
ISBN 7-5021-5651-8

- I. 计…
- II. ①刘… ②高… ③张…
- 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(2006)第 089654 号

出版发行:石油工业出版社
(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)
网 址:www.petropub.cn
发行部:(010)64210392

经 销:全国新华书店

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:28.75

字数:730 千字 印数:1—8000 册

定价:33.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

近年来,在全国范围内广泛开展了关于计算机和信息技术基础教育的研究和讨论,各高等院校在计算机和信息技术基础教育的教学内容、教学方法、培养模式和考核方法等方面都做了不同程度的探索,取得了丰硕的成果。全国高等院校计算机基础教育研究会和清华大学出版社于2002年成立了“中国高等院校计算机基础教育改革课题调研组”,并于2004年提交了课题研究报告——《中国高等院校计算机基础教育课程体系2004》。该报告深入分析了计算机基础教育目前面临的问题,研究了培养模式、课程设置、教学方法和教材建设等问题,并提出了一些具有广泛参考价值的具体解决方案。

我们在“中国高等院校计算机基础教育课程体系2004”的指导下,在全面总结近两年来教学经验和教学成果的基础上编写了这本《计算机与信息技术应用基础》教程。在本教材的编写过程中始终坚持面向应用和广度优先的原则,注重培养学生的应用实践能力,以便使学生能够掌握较为全面的计算机和信息技术知识。

本教材主要介绍信息技术的基本概念和基础知识,主要讨论计算机技术及其应用基础,内容包括计算机基础知识、数据的表示和运算、信息与信息系统、操作系统基础、办公信息处理技术基础、计算机网络基础、Internet与Intranet基础、软件开发与信息处理技术基础、网络安全防范与道德规范等。

为了正确处理教学过程中教师与学生的关系,培养学生学习的主动性和创造性,可以将实践性较强的内容纳入教学实践环节,采用以学生为主、教师为辅的教学方式。这样既可以解决理论课时不足的问题,又可以增强实验课的针对性。本教材共提供12个上机实验,内容涉及Windows XP、Word 2002、Excel 2002、PowerPoint 2002、搭建和使用计算机网络等。

本教材由刘旸、高文来和张燕主编,陈明明教授主审。胡玉娥、刘波平、吕宝志、常东超、何川、张国玉、刘海军、杨妮妮、郭来德和秦震等也参加了部分章节的编写工作。本书既可以作为高等学校非计算机专业计算机和信息技术基础课教材,也可以作为计算机和信息技术基础知识的培训和自学教材。

限于编者水平有限,书中如有不妥和疏漏之处,敬请读者批评指正。

作 者

2006年5月

目 录

第1章 计算机基础知识	(1)
1.1 微电子技术与计算机	(1)
1.1.1 集成电路的发展	(1)
1.1.2 集成电路的设计和制造	(2)
1.1.3 微电子技术的应用和展望	(2)
1.2 计算机的发展与应用	(3)
1.2.1 计算机的发展	(3)
1.2.2 微型计算机的发展	(6)
1.2.3 计算机的特点	(6)
1.2.4 计算机的分类	(7)
1.2.5 计算机的应用	(8)
1.3 计算机系统组成	(9)
1.3.1 计算机系统的组成	(9)
1.3.2 计算机硬件系统结构	(10)
1.3.3 计算机软件系统	(17)
1.3.4 计算机基本工作原理	(21)
1.3.5 计算机主要性能指标	(21)
1.4 DOS 操作系统	(23)
1.4.1 DOS 基础知识	(23)
1.4.2 DOS 内部命令	(24)
1.4.3 DOS 外部命令	(26)
1.4.4 FDISK 磁盘分区	(27)
第2章 数据的表示和运算	(30)
2.1 数制及其表示	(30)
2.1.1 进位记数制	(30)
2.1.2 不同数制间的转换	(31)
2.2 计算机采用二进制的优越性	(34)
2.2.1 计算机内信息的二进制表示法	(35)
2.2.2 计算机内采用二进制的优越性	(35)
2.3 数据表示	(36)
2.3.1 数值数据的表示	(36)
2.3.2 西文字符数据的表示	(37)
2.3.3 中文字符数据的表示	(39)

2.3.4	图像数据的表示	(43)
2.3.5	视频数据的表示	(45)
2.3.6	音频数据的表示	(46)
2.4	二进制运算	(47)
2.4.1	二进制算术运算	(47)
2.4.2	二进制逻辑运算	(48)
第3章	信息与信息系统	(50)
3.1	信息与数据概述	(50)
3.1.1	信息的概念	(50)
3.1.2	数据与信息	(50)
3.1.3	信息的分类	(50)
3.1.4	信息的形式	(51)
3.1.5	信息的特性	(51)
3.2	信息技术概述	(51)
3.2.1	信息基础技术	(51)
3.2.2	信息处理技术	(52)
3.2.3	信息应用技术	(52)
3.2.4	信息安全技术	(53)
3.3	信息处理与信息系统	(53)
3.3.1	信息处理	(53)
3.3.2	信息系统	(53)
3.4	信息技术应用和社会信息化	(54)
3.4.1	信息化是社会发展的必然趋势	(54)
3.4.2	社会信息化与信息化社会	(54)
3.4.3	三金工程	(54)
3.4.4	电子商务	(55)
3.4.5	电子政务	(56)
第4章	操作系统基础	(57)
4.1	操作系统概述	(57)
4.1.1	操作系统的基本概念	(57)
4.1.2	进程管理	(59)
4.1.3	操作系统的功能	(62)
4.2	Windows XP 基础	(68)
4.2.1	Windows XP 基础知识	(68)
4.2.2	Windows XP 桌面	(70)
4.2.3	Windows XP 窗口	(80)
4.2.4	任务栏	(88)
4.2.5	系统资源管理	(95)

4.2.6	文件与文件夹管理	(106)
4.2.7	磁盘管理	(116)
第5章	办公信息处理技术基础	(134)
5.1	办公信息处理概述	(134)
5.1.1	办公信息与办公信息处理	(134)
5.1.2	办公信息处理设备	(134)
5.1.3	办公信息处理软件	(135)
5.1.4	办公自动化系统概述	(135)
5.2	Word 2002 基础	(135)
5.2.1	Word 2002 简介	(135)
5.2.2	创建与保存文档	(138)
5.2.3	文件编辑	(141)
5.2.4	文件格式化	(152)
5.2.5	视图模式	(167)
5.2.6	图形处理	(169)
5.2.7	表格处理	(172)
5.2.8	Word 2002 高级功能	(180)
5.2.9	打印文件	(182)
5.3	Excel 2002 基础	(183)
5.3.1	Excel 2002 基础知识	(183)
5.3.2	工作簿与工作表管理	(187)
5.3.3	工作表数据处理	(191)
5.3.4	格式化工作表	(202)
5.3.5	公式的使用	(208)
5.3.6	函数的使用	(216)
5.3.7	图表	(218)
5.3.8	Excel 2002 网络功能	(227)
5.4	PowerPoint 2002 基础	(229)
5.4.1	PowerPoint 2002 基础	(229)
5.4.2	创建演示文稿	(231)
5.4.3	编辑幻灯片	(235)
5.4.4	幻灯片的排版	(241)
5.4.5	幻灯片的放映	(245)
5.4.6	打包演示文稿	(248)
5.4.7	打印幻灯片	(249)
第6章	计算机网络基础	(251)
6.1	计算机网络概述	(251)
6.1.1	计算机网络概念与功能	(251)

6.1.2	计算机网络产生与发展	(252)
6.1.3	计算机网络的组成与分类	(253)
6.1.4	计算机网络体系结构	(255)
6.2	数据通信基础	(260)
6.2.1	数据通信系统组成	(260)
6.2.2	数据传输信道	(260)
6.2.3	数据传输方式	(261)
6.2.4	数据交换技术与差错控制	(262)
6.2.5	数据传输介质	(263)
6.3	局域网技术基础	(265)
6.3.1	局域网概述	(265)
6.3.2	局域网体系结构	(266)
6.3.3	计算机网络设备	(266)
6.4	网络操作系统和网络计算模式	(269)
6.4.1	网络操作系统	(269)
6.4.2	网络计算模式	(272)
第7章	Internet 与 Intranet 基础	(274)
7.1	Internet 概述	(274)
7.1.1	网络互联	(274)
7.1.2	Internet 的产生与发展	(275)
7.1.3	Internet 的物理结构与工作方式	(278)
7.2	Internet 地址	(280)
7.2.1	IP 地址	(280)
7.2.2	域名地址	(282)
7.2.3	网卡物理地址	(284)
7.2.4	IPv6 简介	(285)
7.3	Internet 接入	(286)
7.3.1	电话拨号接入	(287)
7.3.2	专线接入	(288)
7.3.3	宽带接入技术	(288)
7.3.4	网络接入测试	(291)
7.4	Internet 基本服务	(293)
7.4.1	WWW 服务	(293)
7.4.2	FTP 与 Telnet 服务	(295)
7.4.3	电子邮件	(296)
7.4.4	IP 电话	(297)
7.4.5	网上寻呼机	(297)
7.5	网站建设与网页制作基础	(298)

7.5.1	Web 网站设计基础	(298)
7.5.2	网页设计基础语言 HTML	(299)
7.5.3	FrontPage 网页制作基础	(307)
7.5.4	网站发布	(314)
7.5.5	设置 Web 服务器	(316)
7.5.6	将网站加入到搜索引擎	(318)
7.6	Intranet 基础与应用	(318)
7.6.1	Intranet 概述	(319)
7.6.2	Intranet 技术基础	(320)
7.6.3	Intranet 基本结构	(321)
7.6.4	Intranet 安全设置	(322)
7.6.5	访问 Intranet	(322)
第 8 章	软件开发与信息处理技术基础	(324)
8.1	数据结构与算法基础	(324)
8.1.1	算法	(324)
8.1.2	数据结构的基本概念	(328)
8.1.3	线性表及顺序存储结构	(331)
8.1.4	栈和队列	(334)
8.1.5	线性链表	(336)
8.1.6	树与二叉树	(340)
8.1.7	查找技术	(344)
8.1.8	排序技术	(344)
8.2	程序设计基础	(349)
8.2.1	程序设计方法与风格	(349)
8.2.2	结构化程序设计	(350)
8.2.3	面向对象的程序设计	(351)
8.3	软件工程基础	(355)
8.3.1	软件工程基本概念	(355)
8.3.2	结构化分析方法	(359)
8.3.3	结构化设计方法	(362)
8.3.4	软件的测试	(368)
8.3.5	程序的调试	(370)
8.3.6	软件工程管理	(371)
8.4	数据库设计基础	(372)
8.4.1	数据库系统概述	(372)
8.4.2	数据模型	(378)
8.4.3	关系代数	(384)
8.4.4	数据库的设计与管理	(387)

第 9 章 网络安全防范与道德规范	(392)
9.1 计算机犯罪与滥用	(392)
9.1.1 计算机犯罪与滥用	(392)
9.1.2 个人隐私问题	(394)
9.1.3 知识产权保护	(395)
9.2 计算机病毒与防范	(396)
9.2.1 计算机病毒概述	(396)
9.2.2 计算机病毒的分类	(397)
9.2.3 计算机病毒的防范	(398)
9.2.4 恶意程序	(399)
9.2.5 网络病毒防范	(400)
9.3 网络安全概述	(401)
9.3.1 计算机安全	(401)
9.3.2 计算机网络的安全	(402)
9.3.3 网络安全体系	(404)
9.4 数据加密与数据隐藏技术	(405)
9.4.1 加密/解密算法和密钥	(405)
9.4.2 对称密钥体系	(406)
9.4.3 非对称密钥体系	(407)
9.4.4 密钥分配	(408)
9.4.5 数据隐藏	(409)
9.5 认证与鉴别技术	(409)
9.5.1 数字签名	(409)
9.5.2 CA 认证	(411)
9.5.3 数字水印与数字防伪	(412)
9.5.4 其他身份识别技术	(414)
9.6 防火墙技术	(414)
9.6.1 防火墙及其功能	(414)
9.6.2 防火墙的基本技术	(415)
9.6.3 防火墙的配置	(417)
9.7 网络黑客	(418)
9.7.1 网络黑客与入侵者	(418)
9.7.2 黑客对安全的攻击	(419)
9.7.3 防止黑客攻击的策略和常用方法	(421)
9.8 网络安全法规和网络道德规范	(424)
第 10 章 上机实验	(427)
10.1 实验 1 Windows XP 基本操作	(427)
10.2 实验 2 Windows XP 资源管理器与文件管理	(429)
10.3 实验 3 Word 2002 文档管理和编辑	(430)

10.4	实验4	Word 2002 文档排版	(431)
10.5	实验5	Word 2002 图形处理	(433)
10.6	实验6	Word 2002 表格制作	(433)
10.7	实验7	Excel 2002 工作表的基本操作和图表制作	(435)
10.8	实验8	Excel 2002 公式、函数与图表	(436)
10.9	实验9	PowerPoint 2002 幻灯片制作和放映	(437)
10.10	实验10	查看系统属性和网络资源共享	(438)
10.11	实验11	模拟建立 Windows XP 局域网	(442)
10.12	实验12	WWW 服务器设置	(444)
参考文献			(448)

第 1 章 计算机基础知识

随着计算机技术的不断发展,计算机从最初的电子管计算机发展到现在的大规模和超大规模集成电路计算机。计算机的应用领域已经从原来单一的科学计算领域发展到信息处理、自动控制、人工智能、辅助计算和通信与网络等领域。

当今的时代是信息的时代,当今的社会是信息的社会。一切信息的处理都离不开计算机,计算机已经成为我们生活的一部分。为了更好地使用计算机,有必要了解微电子技术 with 计算机、计算机的发展与应用、计算机系统组成和 DOS 操作系统等计算机基础知识,为今后进一步学习、了解和掌握计算机和信息技术知识打下坚实的基础。

本章主要内容包括:

- ① 微电子技术 with 计算机。
- ② 计算机的发展与应用。
- ③ 计算机系统组成。
- ④ DOS 操作系统。

1.1 微电子技术 with 计算机

电子技术的发展经历了电子管、晶体管、小规模集成电路、大规模集成电路及超大规模集成电路等五个阶段。为了满足应用的需要,电子元器件变得越来越小。随着电子元器件的微型化,便产生了微电子技术,使得集成电路的发展成为必然。现在的微电子技术已经可以将数百万以上的晶体管集成在一个只有指甲大小的芯片上,而且这项技术还在不断发展。因此,微电子技术的发展是以电子元器件的发展为标志,计算机技术的发展是以微电子技术为基础的。

1.1.1 集成电路的发展

从 20 世纪初真空电子管发明后,电子元器件至今已经经历了五代的发展过程。集成电路(IC)的诞生,使电子技术出现了划时代的革命,它是现代电子技术和计算机发展的基础,也是微电子技术发展的标志。

集成电路规模的划分,目前在国际上尚无严格、确切的定义。在集成电路的发展过程中,人们比较接受按照芯片上所含逻辑门电路或晶体管的个数作为划分标志。通常,人们将单块芯片上包含 100 个元件或 10 个逻辑门以下的集成电路称为小规模集成电路;将元件数在 100 ~ 1000 个或逻辑门数在 10 ~ 100 个的集成电路称为中规模集成电路;逻辑门数在 100 ~ 5000 个或者元件数在 1000 ~ 100000 个的集成电路称为大规模集成电路(LSI),门数超过 5000 个或元件数高于 10 万个的集成电路则称超大规模集成电路(VLSI)。

电路集成化的最初设想是在晶体管兴起不久的 1952 年,英国科学家达默设想按照电子线路的要求,将一个线路所包含的晶体管和二极管,以及其他必要的元件统统集合在一块半导体

晶片上,从而构成一块具有预定功能的电路。1958年,美国得克萨斯仪器公司的工程师基尔比按照上述设想,制成了世界上第一块集成电路。同年,另一家美国著名的电子公司也宣称研制成功集成电路,并且将所发明的一整套制作微型晶体管的新工艺——“平面工艺”移到到集成电路的制作中,使集成电路很快从实验室研制试验阶段转入工业化生产阶段。1962年,世界上出现第一块正式商品化集成电路,这预示着第三代电子器件已正式登上电子学舞台。从此,在世界范围内掀起了集成电路的研制热潮。

早期的典型硅芯片为 $1.25\text{mm} \times 1.25\text{mm}$ 。20世纪60年代初,每个硅片上的元件数在100个左右;1967已达到1000个晶体管,这标志着大规模集成阶段的开端。到1976年,每个芯片上可集成1万多个晶体管;进入20世纪80年代,一块硅芯片上有几万个晶体管的大规模集成电路已经很普遍了,并且正在向超大规模集成电路发展。如今已经出现属于第五代的产品,在不到 50mm^2 的硅芯片上集成的晶体管数激增到200万只以上。

1.1.2 集成电路的设计和制造

电子信息技术的基础是集成电路。自从2000年以来,集成电路的设计和制造已经成为世界第一大产业。集成电路设计、芯片制造和封装测试是集成电路产业中三个至关重要的环节。

在计算机系统中,硬件部分大多采用集成电路。它将信息处理、存储、传输集中在一个个小小的硅芯片之中,这些硅芯片中充满了微小的电路器件,如导线、半导体、电容、电阻等。严格地说,集成电路技术就是通过一系列特定的加工工艺,将晶体管、二极管等有源器件和电阻、电容等无源器件,按照一定的电路互连,集成在一块半导体单晶片上,执行特定电路或系统功能。

我们通常所见到的芯片表面光洁整齐,上有商标,下有若干排列整齐的引脚,这是用陶瓷封装起来已经设计好的微型电路。通过引脚可以与系统总线相连,以处理和传输信息。计算机内部有多种芯片,如CPU芯片、BIOS芯片等,这些芯片有些插在主板上,可以随时插拔;有些是直接焊接在主板上,不能随意插拔。早期的微型计算机的芯片(包括CPU芯片),都是焊接在主板上,随着芯片制造技术的不断发展,越来越多采用可插拔芯片设计技术,这样人们就有了更多的选择。

1.1.3 微电子技术的应用和展望

微电子技术作为当今世界新技术革命的基石,给各行各业带来了革命性的变化。在军事装备领域,集成电路成为武器的一个组成单元,实现了电子装备的小型化、轻型化、轻量化,于是电子战、智能武器应运而生。雷达的精确定位和导航、战略导弹的减重增程、战术导弹的精确制导、巡航导弹的图形识别与匹配以及各类卫星的有效载荷和寿命的提高等,其核心技术都是微电子技术。“微电子技术对当今防务的重要性,无异于第二次世界大战的原子弹”。在传统产业领域,几乎所有的传统产业只要与微电子技术结合,用集成电路芯片进行智能改造,就会使传统产业重新焕发青春,例如微机控制的数控机床已不再是传统的机床,汽车的电子化导致汽车工业的革命。

当前微电子技术发展已进入到系统集成芯片(System On Chip, SOC)时代,即将整个系统或子系统集成在一个硅芯片上,进而发展成为将各种物理的、化学的和生物的敏感器(执行信息获取的功能)和执行器与信息处理系统集成在一起,从而完成从信息获取、处理、存储、传输到执行的系统功能。这是一个更为广义上的系统集成芯片,是微电子技术又一次革命性变革。

集成电路和系统集成芯片不仅具有“电路”和“系统”功能,并且可以低成本、高效率地大批量生产,具有可靠性高、耗能少、体积小等优点,可以广泛而方便地应用于国民经济、国防建设以及家庭生活的各个方面,大大地提高人们处理信息和应用信息的能力、提高社会信息化程度,也必然促进新型工业化的发展。

在传统的芯片制造业里,占着主导地位的一直是硅芯片。这种以硅作为材料制作的芯片,曾经带来了芯片业的繁荣时代。但是,众所周知,芯片业存在着一个摩尔定律,即每隔 18 个月芯片的处理能力会提高一倍,即每隔 18 个月同等面积芯片上的晶体管数目会增加一倍。从这个规律来看,传统的以硅为基础的芯片在不断缩小的过程中将有可能发展到无法工作的程度。科学家预测,在未来 10 到 20 年间,继续提高芯片的性能将面临巨大的挑战,因为硅芯片已经不能被制造得更小了,必须寻找制造芯片的新材料。而解决这个难题最有效的方法就是纳米技术。

纳米是一种尺度单位,1 纳米是 1m 的 10 亿分之一。随着扫描隧道显微镜的发明,纳米以空前的分辨率为人类揭示了一个奥妙无穷的原子、分子世界,并衍生出在世界瞩目的纳米科技。纳米技术出现于 20 世纪 90 年代,是在 0.10 至 100 纳米(即十亿分之一米)尺度的空间内,研究电子、原子和分子运动规律和特性的崭新技术。而正是这种技术,正在或已经影响了硅芯片制造业。真正把硅芯片推向尴尬境地的是英特尔可容纳 4 亿个晶体管的 30 纳米晶体管技术的出现。在原理上纳米材料芯片的速度是硅芯片速度的 10000 倍,同时体积上的减少也可以大大改善芯片性能,节约成本,还可以大大降低能耗。于细微处见神奇,见微知著的纳米科技将彻底改变目前的产业结构,并且孕育着巨大的商机。

1.2 计算机的发展与应用

计算机的发明是人类文明发展史上最伟大的科学成就之一,它的出现从根本上改变了人们的工作方式和生活方式。自 1946 年发明第一台现代计算机以来,在 60 年的时间里,计算机的发展取得了令人瞩目的成就。计算机在科学研究、工农业生产、国防建设和社会生活各个领域得到了广泛应用。随着计算机技术的不断发展和进步,它必将在人类社会发展的进程中发挥越来越大的作用。

1.2.1 计算机的发展

计算机作为一种计算工具,它具有许多不同的种类。从物理结构和工作原理上可以分为机械计算机和电子计算机;从功能上可以分为专用计算机和通用计算机;从信息处理形式上可以分为数字计算机、模拟计算机和数字与模拟混合计算机。我们在此主要介绍通用数字电子计算机,它是现代计算机最重要的组成部分。

现代计算机以二进制信息处理为基础,它具有结构简单、运算速度快、计算精度高、信息存储量大、可靠性高和通用性强等特点,它已经广泛应用于科学计算、工业控制、人工智能、计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助教学、计算机网络和计算机通信等各个领域。

第一台电子计算机是在第二次世界大战弥漫的硝烟中开始研制的。当时为了给美国军械试验提供准确而及时的弹道火力表,迫切需要一种高速计算工具。因此,在美国军方的大力支持下,世界上第一台电子计算机 ENIAC 于 1943 年开始研制,参加研制工作的是以宾夕法尼亚大学莫尔电机工程学院的莫西利和埃克特为首的研制小组。在研制中期,当时任美国陆军军

械部弹道研究所顾问、正在参加美国第一颗原子弹研制工作的美籍匈牙利数学家冯·诺依曼带着原子弹研制过程中遇到的大量计算问题加入了研制行列。研制工作历时两年多,1945年春天,ENIAC首次试运行成功。1946年2月10日,美国陆军军械部和宾夕法尼亚大学莫尔电机工程学院联合向世界宣布ENIAC的诞生,从此揭开了现代电子计算机发展和应用的序幕。

第一台计算机的主要元器件采用的是电子管。该机使用了1500个继电器,18800个电子管,占地170m²,重量30多吨,耗电140kW,耗资48万美元。这台计算机每秒能完成5000次加法运算、300多次乘法运算,是最快的人工计算速度的1000倍,比当时最快的计算工具快300倍。

在第一台现代计算机诞生以来的60年时间里,计算机技术的发展日新月异。现代计算机的发展阶段通常以构成计算机的电子器件来划分,到目前为止已经历经四代,目前正向第五代过渡。每一个发展阶段在技术上都有新的突破,在性能上都有质的飞跃。

1. 第一代计算机

1946年至1957年,这一时代的计算机主要采用电子管,称为电子管计算机。它的主要特征包括:

① 采用电子管作为计算机的主要逻辑部件,它体积大、耗电量大、寿命短、可靠性差、成本高;

② 采用电子射线管、磁鼓存储信息,存储容量很小;

③ 输入输出装置落后,主要使用穿孔卡片,它速度慢、容易出错、使用不方便;

④ 使用机器语言,几乎没有系统软件。

第一代计算机的典型代表有ENIAC和UNIVAC。UNIVAC首开用同一设计方案生产多台计算机的先河,并从一开始设计就充分考虑了企业应用问题,它的研制人仍然是ENIAC的两位主要研制人——莫西利和埃克特。

从1952年起,中国科学院数学所开始计算机的研制工作。1956年,在“十二年科学技术发展规划”中,计算机的发展是一项重要的规划项目。在中国科学院、高等院校、国防和工业部门的通力合作下,建立了中国科学院计算技术研究所。1958年根据苏联提供的M-3小型机技术资料制成了“八一”型通用电子管计算机(又称103机),这是中国自己制造的第一台电子计算机。103机每秒运算30次,改进后提高到1500次。1959年9月14日又根据苏联提供的有关资料研制成104大型通用电子计算机。104机在运算速度、存储容量等主要技术指标方面不仅超过了当时日本的计算机,而且不逊色于英国已投入运行的最快计算机。103机、104机投入运行后,解决了水坝应力分析、天气数值预报、大地测量、石油勘探等与国家建设事业有密切关系的复杂计算问题。

2. 第二代计算机

1958年至1964年,这一时代的计算机主要采用晶体管,称为晶体管计算机。它的主要特征包括:

① 采用晶体管作为计算机的主要逻辑部件,体积减小,重量减轻,成本下降,能耗降低,可靠性得到了提高;

② 运算速度加快,达到每秒几万到几十万次运算;

③ 采用磁芯作为主存储器,磁盘、磁鼓作外存储器;

④ 提出了操作系统的概念,出现了高级程序设计语言(如FORTRAN,ALGOL60等)和批处理系统;

⑤ 扩大了计算机的应用领域,除了科学计算以外,还应用于数据处理和过程控制。

3. 第三代计算机

1964年至1969年,这一时代的计算机主要采用集成电路,称为集成电路计算机。它的主要特征包括:

① 采用中、小规模集成电路作为主要逻辑部件,从而使计算机体积更小,重量更轻,耗电更省,寿命更长,成本更低;

② 运算速度有了更大的提高,每秒可达几百万次运算;

③ 采用半导体存储器做主存储器,存储容量和存储速度有了大幅度的提高,增加了系统的处理能力,而且体积小,价格更低;

④ 高级程序设计语言进一步发展;

⑤ 操作系统的出现,使计算机的功能更强,使用更方便,出现的分时操作系统,能够使多个用户共享计算机资源;

⑥ 在程序设计方法上,采用了结构化程序设计,为研制更加复杂的软件提供了技术上的保证;

⑦ 计算机的应用范围扩大到企业管理和辅助设计等领域。

4. 第四代计算机

1972年至今,这一时代的计算机采用大规模和超大规模集成电路。第四代计算机的主要特征包括:

① 采用大规模和超大规模集成电路作为基本逻辑部件,使计算机体积、重量和成本大幅度降低,可靠性大幅度提高;

② 运算速度加快,每秒可达几千万次到几十亿次运算;

③ 作为主存储器的半导体存储器,其集成度越来越高,容量越来越大。外存储器除了广泛地使用软、硬磁盘外,还引进了光盘和闪存;

④ 各种使用方便的输入输出设备相继出现,如大容量的磁盘、光盘、鼠标器、图像扫描仪、数字化照相机、高分辨率彩色显示器、激光打印机和绘图仪等;

⑤ 软件系统工程化、理论化,程序设计自动化。

⑥ 发展了并行计算和分布式计算技术;

⑦ 计算机在办公自动化、数据库管理系统、多媒体技术、网络通信、人工智能和神经网络等领域得到了广泛应用;

⑧ 各种实用软件层出不穷,极大地方便了用户使用计算机。

5. 新一代计算机

进入20世纪90年代以来,计算机技术发展十分迅速,产品不断更新换代,美国和日本等发达国家不断投入大量的人力物力研究和开发支持逻辑推理和知识库的智能计算机、神经网络计算机、化学和生物计算机,以及光子计算机和量子计算机等新一代计算机。

随着科学技术的不断发展和计算机应用领域的不断增加,现有的计算机系统将无法满足日益扩大的多样化应用要求,因此,人们在不断采用新方法、新技术和新工艺的基础上,使得计算机的功能更加完善、应用范围更加广泛,同时使计算机不仅可以重复执行人们事先安排好的指令,而且可以提供逻辑推理和知识学习能力。总之,新一代的计算机将向巨型化、微型化、网络化、智能化和多媒体化等方向发展。

1.2.2 微型计算机的发展

第四代计算机时代也是微型计算机诞生的时代。随着集成电路技术的发展,集成电路的集成度越来越高,计算机的体积也越来越微型化。微型计算机简称微机,又称微电脑。

微型计算机具有体积小、重量轻、功耗低、价格便宜、对环境要求不高和易学易用等特点,而它的功能、速度、可靠性和适用性与传统的计算机相比毫不逊色。微型计算机的产生与发展,完全得益于微电子学及大规模、超大规模集成电路技术的发展。微电子技术可以把组成计算机的主要部件——中央处理器集成到一块很小的芯片上,这种芯片称为微处理器。人们通常以微处理器为依据来讨论微型计算机的发展历史。

1. 第一代微型计算机(1971—1972年)

采用4位或低档8位微处理器,代表产品有Intel 4004和Intel 8008等。

2. 第二代微型计算机(1973—1977年)

采用8位微处理器,代表产品有Intel 8080、Motorola 6800和Zilog Z80等。

3. 第三代微型计算机(1978—1981年)

采用16位微处理器,代表产品有Intel 8086、Motorola M68000、Zilog Z8000等。

4. 第四代微型计算机(1978年至今)

采用32位微处理器,代表产品有Intel Pentium系列、AMD K6、Cyrix 6x86等。

随着集成电路技术的发展,集成电路的集成度越来越高,计算机的体积也越来越小。

1.2.3 计算机的特点

1. 运算速度快

计算机最显著的特点就是运算速度快。现在的计算机运算速度(MIPS,即每秒执行多少百万条指令)可达几百万到上千万次,我国自行研制的巨型计算机“银河-Ⅲ”运算速度达到百亿次。计算机运算的高速特性使得其应用于天气预报和地质勘测等领域成为可能。

2. 计算精度高

计算机具有很高的计算精度,一般可达十几位、几十位,甚至几百位以上的数字精度,通过一定的手段可以实现任何精度要求。计算机计算的高精度性使它适宜于航空航天和核物理等方面的计算工作。人们借助计算机,采用新的计算方法,已经计算到 π 值小数点后的4.8亿位。

3. 存储能力强

在计算机中有一个承担记忆功能的部件,称为存储器。计算机能够把数据和程序存储在计算机的存储器中,需要时再将这些数据和程序“调”出来。目前,普通个人计算机的内存容量普遍为128M和256M或更大,外存容量可达40G、80G、120G或更大。

4. 具有逻辑判断能力

逻辑判断能力就是利用因果关系分析命题是否成立,以便做出相应对策的能力。计算机的逻辑判断能力是通过程序实现的,正是由于计算机具有这种逻辑判断能力,使得计算机不仅适用于解决数值计算问题,而且适用于解决非数值计算问题,如信息检索、图像识别和专家系统等。

5. 可靠性高、通用性强

由于采用大规模和超大规模集成电路,现在的计算机具有极高的可靠性。它不仅适用于科学计算,也适用于数据处理、工业控制、辅助设计和办公自动化等方面,因此,具有了极强的通用性。