

Fundamentals of Computers

大学计算机基础

邓瑞新 主 编

张 波 副主编

党育民 张 静 吴艳芳 编

贵州大学出版社

大学计算机基础

邓瑞新 主 编

张 波 副主编

党育民 张 静 吴艳芳 编

贵州大学出版社

出版单位：贵州大学出版社

地 址：贵阳花溪贵州大学北区

邮 编：550025

责任编辑：钟成尧

印刷单位：贵阳云岩精彩印刷有限公司

发行单位：贵州大学出版社

开 本：185 × 260 印张：25 字数：577 千字

版 次：2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978 - 7 - 81126 - 011 - 3

印 数：1 ~ 7000

定 价：46.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题，请与贵阳云岩精彩印刷有限公司联系调换。联系电话：0851 - 5871132 5811132

内 容 简 介

本书根据教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会最新制订的“大学计算机基础”课程较高教学要求编写。本书共分 11 章，分别为：计算机与信息社会、计算机基础知识、微型计算机硬件组成、操作系统及 Windows XP 的使用、应用软件及其常用办公软件、计算机网络基础、因特网、数据库基础、多媒体技术基础、信息系统安全和社会责任、程序设计基础，外加附录和参考文献。

本书内容新，将计算机应用技术中新的常用技术包括其中；本书内容丰富、层次清楚、通俗易懂、图文并茂、易教易学，注重教材在知识性、基本原理方面的讲解，而对操作性的内容则在与之配套的实验指导书中介绍。根据现代信息技术发展的特点和学生中小学已掌握计算机基本操作的现实，将网络技术、多媒体技术和数据库技术作为重点，培养学生综合应用计算机的能力。同时将教材、多媒体课件集成于一体，便于教与学。在全书后面将每一章的知识点结构图（脑图）作为附录一一列出来，便于学生按照大脑的树状组织形式来记牢各章知识点。本书是新时期大学生在更高层次上掌握计算机应用技术的教材之一。

前 言

21 世纪, 现代信息技术飞速发展, 各领域的信息化程度不断扩大, 计算机应用技术已渗透到几乎所有专业领域, 是各专业研究不可缺少的强有力的工具。高校学生的计算机素质培养, 已经是许多专业教学的重要组成部分。

随着计算机基本知识的普及, 高等学校新生计算机知识的起点不断提高, 如何编写出适应时代需要, 在更高层次上来构筑非计算机专业学生的计算机基础知识框架, 本书作出了一些尝试。

本教材按照教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会 2006 年 6 月《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求(试行)》中对大学计算机基础教学基本要求(较高要求)来编写, 反映当代计算机应用技术的最新成果, 让大学生不仅要学会使用计算机的基本操作, 而且要掌握计算机的基本原理、基本知识、基本方法和解决实际问题的能力, 为后继相关计算机课程的学习打下坚实的基础。

教材以 Windows XP(也适合 Windows 2000)为平台, 加强了网络知识、数据库应用基本知识、多媒体技术基础知识及应用以及初步的程序设计等; 增加了信息系统安全和社会责任等内容; 同时为了兼顾初学计算机的学生, 将常用的办公软件放在一章中进行介绍。

全书包括: 计算机与信息社会、计算机基础知识、微型计算机硬件组成、操作系统及 Windows XP 的使用、应用软件及其常用办公软件、计算机网络基础、因特网、数据库基础、多媒体技术基础、信息系统安全和社会责任、程序设计基础共 11 章。由于教材涵盖的知识面较广, 又要将众多的知识很好地贯穿起来, 在内容的组织和编写上肯定存在不少问题, 恳请专家、教师及广大读者多提宝贵意见, 便于以后教材的修订。

在教学内容方面, 各校可根据各自的教学学时和学生的基础情况做选择; 在教学计划方面, 可以不按照章节次序进行, 而按先操作性后原理性进行; 在教学方法方面, 知识性、概念性的内容可指导学生自学, 操作性的内容从应用实例出发, 简述软件的特色和使用方法, 以达到触类旁通、举一反三的效果。

为了便于学生上机实验和测试, 本书配有配套教材《大学计算机基础实验指导与测试》, 制作了教学电子教案, 使用本教材的教师可与作者联系索取。通信地址: 贵州大学计算机科学与技术学院, 邮编 550004, E-mail: drx6035@163.com, 或 gzdjks@163.com。

本教材第一、二、三、六、七章由邓瑞新编写, 第八、十一章由张波编写, 第四、十章由党育民编写, 第九章由张静编写, 第五章由吴艳芳编写; 由邓瑞新主编、张波副主编。贵州大学计算机科学与技术学院的领导对本书的编写给予大力支持, 计算中心的老师对本书的编写提出了许多宝贵的意见和建议, 在此, 一并表示深深的感谢! 还要感谢贵州大学出版社在成立之初将本书作为首批出版教材之一出版发行。

由于时间紧迫以及作者的水平有限, 书中难免有不足和疏漏之处, 敬请批评指正!

编者

2007 年 8 月

目 录

第1章 计算机与信息社会	(1)
1.1 计算机的发展	(1)
1.1.1 近代计算机	(2)
1.1.2 电子计算机的问世	(4)
1.1.3 计算机的分代	(5)
1.1.4 计算机的分类	(6)
1.1.5 计算机的新技术	(7)
1.1.6 未来新型计算机	(10)
1.2 信息技术概述	(12)
1.2.1 现代信息技术基础知识	(12)
1.2.2 现代信息技术的内容	(13)
1.2.3 现代信息技术的特点	(15)
1.3 计算机在信息社会中的应用	(16)
思考题	(20)
第2章 计算机基础知识	(21)
2.1 计算机系统的组成与工作原理	(21)
2.1.1 计算机系统的组成	(21)
2.1.2 计算机系统的硬件组成	(22)
2.1.3 计算机的基本工作原理	(23)
2.2 数制转换及运算	(24)
2.2.1 数制及其转换	(25)
2.2.2 二进制数的算术运算和逻辑运算	(28)
2.2.3 数值数据在计算机内的表示	(31)
2.2.4 非数值数据在计算机内的表示	(35)
思考题	(40)
第3章 微型计算机硬件组成	(41)
3.1 微型计算机	(41)
3.1.1 微型计算机的分类	(41)
3.2 微型计算机硬件系统	(43)
3.2.1 主板	(43)
3.2.2 CPU	(45)
3.2.3 存储器	(48)
3.2.4 总线与接口	(54)
3.2.5 输入/输出设备	(58)

思考题	(61)
第4章 操作系统及 Windows XP 的使用	(62)
4.1 操作系统基本知识	(62)
4.1.1 操作系统概述	(62)
4.1.2 操作系统的分类	(63)
4.1.3 常用操作系统简介	(65)
4.2 操作系统的功能	(67)
4.2.1 进程与处理机管理	(67)
4.2.2 存储管理	(71)
4.2.3 文件管理	(72)
4.2.4 设备管理	(75)
4.3 Windows XP 的基本知识及基本操作	(78)
4.3.1 Windows XP 特点	(78)
4.3.2 桌面及其设置	(80)
4.3.3 Windows 中的窗口及窗口基本操作	(83)
4.3.4 Windows 中的菜单	(85)
4.3.5 对话框	(88)
4.4 程序管理	(90)
4.4.1 应用程序的启动与退出	(90)
4.4.2 建立快捷方式	(91)
4.5 文件和文件夹的管理	(92)
4.5.1 文件及文件夹的命名	(93)
4.5.2 “我的电脑”与“Windows 资源管理器”	(93)
4.5.3 管理文件和文件夹	(94)
4.6 控制面板	(97)
4.6.1 显示属性的设置	(98)
4.6.2 硬件添加	(100)
4.6.3 安装和删除程序	(100)
4.6.4 其它设置	(101)
4.7 实用程序	(102)
思考题	(103)
第5章 应用软件及常用办公软件	(104)
5.1 应用软件概述	(104)
5.1.1 办公软件包	(104)
5.1.2 图形、图像处理软件	(105)
5.1.3 数据库软件	(106)
5.2 文字处理软件	(107)
5.2.1 文字处理	(107)
5.2.2 创建文档	(109)

5.2.3	文档的保存和保护	(110)
5.2.4	文档的输入	(111)
5.2.5	文档编辑	(115)
5.2.6	文档的排版	(121)
5.2.7	表格	(130)
5.2.8	图形	(136)
5.2.9	高效排版	(139)
5.3	电子表格软件(Excel 2003)	(142)
5.3.1	电子表格概述	(142)
5.3.2	Excel 的基本操作	(143)
5.3.3	公式与函数	(147)
5.3.4	工作表的编辑	(151)
5.3.5	数据的图表化	(157)
5.3.6	数据管理	(159)
5.4	演示软件(PowerPoint 2003)	(166)
5.4.1	演示文稿的基本操作	(166)
5.4.2	在幻灯片上添加对象	(169)
5.4.3	设置幻灯片的外观	(172)
5.4.4	设置幻灯片的放映	(174)
	思考题	(177)
第6章	计算机网络基础	(179)
6.1	计算机网络概述	(179)
6.1.1	计算机网络的形成与发展	(179)
6.1.2	计算机网络系统的组成与功能	(181)
6.1.3	计算机网络的分类	(182)
6.1.4	计算机网络拓扑结构	(184)
6.1.5	计算机网络的体系结构	(185)
6.2	数据通信基础知识	(190)
6.2.1	基本概念	(191)
6.2.2	信息交换技术	(193)
6.2.3	网络通信传输介质	(195)
6.3	计算机网络的硬件与软件组成	(197)
6.3.1	网络的主体设备	(198)
6.3.2	网络的连接设备	(198)
6.3.3	网络软件系统	(199)
6.3.4	网络操作系统	(200)
6.3.5	网络地址	(201)
6.4	局域网	(207)
6.4.1	局域网概述	(207)

6.4.2	CSMA/CD 介质访问控制协议	(208)
6.4.3	以太网	(208)
6.5	网络互连技术	(209)
6.5.1	网络互连的基本概念	(209)
6.5.2	网络互连的类型	(210)
6.5.3	网络互连的层次	(211)
6.5.4	网桥与网络互连设备	(211)
	思考题	(213)
第 7 章	因特网	(214)
7.1	因特网为我们提供了什么	(214)
7.1.1	丰富的信息资源	(214)
7.1.2	方便的电子商务	(215)
7.2	因特网的构成	(216)
7.2.1	什么是因特网	(216)
7.2.2	因特网的主要组成部分	(217)
7.3	IP 协议	(218)
7.3.1	IP 协议与 IP 层服务	(218)
7.4	TCP 协议与 UDP 协议	(218)
7.5	因特网提供的基本服务功能	(220)
7.5.1	电子邮件服务	(220)
7.5.2	文件传输服务	(223)
7.5.3	WWW 服务	(224)
7.5.4	搜索引擎的作用	(229)
7.6	接入因特网	(230)
7.6.1	因特网服务提供者的作用	(230)
7.7	FrontPage 2003	(233)
7.7.1	Front Page2003 的基本操作	(234)
7.7.2	制作一个简单的页面	(237)
7.7.3	超链接	(238)
7.7.4	特殊效果	(239)
7.7.5	框架	(240)
	思考题	(242)
第 8 章	数据库基础	(244)
8.1	数据库系统概述	(244)
8.1.1	基本概念	(244)
8.1.2	数据库技术的产生和发展	(245)
8.1.3	数据模型	(247)
8.1.4	常用的数据库系统及其开发工具	(248)
8.1.5	典型的新型数据库系统	(250)

8.2 数据库的建立和维护	(253)
8.2.1 数据库的组成	(253)
8.2.2 数据库的建立	(255)
8.2.3 数据库的管理与维护	(258)
8.3 SQL 语句使用	(259)
8.3.1 Access 中 SQL 语句的使用方式	(260)
8.3.2 数据定义与数据操纵	(261)
8.4 窗体、报表	(270)
8.4.1 创建窗体	(270)
8.4.2 创建报表	(272)
思考题	(274)
第9章 多媒体技术基础	(276)
9.1 多媒体技术的基本概念	(276)
9.1.1 多媒体	(276)
9.1.2 多媒体技术的特性	(277)
9.1.3 多媒体信息的类型	(278)
9.1.4 多媒体信息处理的关键技术	(279)
9.1.5 多媒体技术应用领域	(282)
9.2 多媒体计算机系统	(285)
9.2.1 多媒体计算机硬件系统	(285)
9.2.2 多媒体计算机软件系统	(291)
9.2.3 多媒体创作工具	(292)
9.3 多媒体信息的数字化和压缩技术	(293)
9.3.1 音频信息	(293)
9.3.2 图形和图象	(297)
9.3.3 视频信息	(299)
9.3.4 数据压缩技术	(301)
9.4 多媒体素材制作	(306)
9.4.1 Windows XP 的数字媒体	(306)
9.4.2 数码摄像光盘制作	(310)
9.5 Flash 动画制作	(312)
9.5.1 Flash 的工作环境	(314)
9.5.2 Flash 的基本概念	(315)
9.5.3 基本操作	(316)
9.5.4 电影场景操作	(319)
9.5.5 动画制作实例	(322)
9.5.6 添加音效	(325)
9.5.7 发布与输出	(326)
思考题	(327)

第 10 章 信息系统安全与社会责任	(329)
10.1 计算机病毒及其防治	(329)
10.1.1 计算机病毒基本知识	(329)
10.1.2 计算机病毒的防治	(332)
10.2 网络安全技术	(335)
10.2.1 黑客攻防技术	(335)
10.2.2 防火墙技术	(339)
10.3 信息安全技术	(342)
10.3.1 数据加密技术	(343)
10.3.2 数字签名技术	(346)
10.3.3 数字证书	(348)
10.4 网络社会责任与计算机职业道德规范	(349)
10.4.1 网络道德建设	(349)
10.4.2 国家有关计算机安全的法律法规和软件知识产权	(350)
思考题	(353)
第 11 章 程序设计基础	(354)
11.1 程序和程序设计语言	(354)
11.1.1 程序的一般概念	(354)
11.1.2 程序设计语言概述	(355)
11.1.3 语言处理程序	(357)
11.1.4 程序设计语言的组成	(358)
11.2 算法	(362)
11.2.1 算法概述	(362)
11.2.2 算法的表示	(363)
11.2.3 常用算法	(364)
11.3 程序设计步骤和程序设计方法	(367)
11.3.1 程序设计过程	(367)
11.3.2 程序设计方法	(368)
11.4 常用程序设计语言	(372)
11.4.1 FORTRAN 语言	(372)
11.4.2 COBOL 语言	(372)
11.4.3 Pascal 语言	(373)
11.4.4 BASIC 语言	(373)
11.4.5 C 与 C++ 语言	(373)
11.4.6 Java 语言	(373)
11.4.7 标记语言和脚本语言	(374)
思考题	(374)
附录:各章知识结构图	(375)
参考文献	(386)

第 1 章 计算机与信息社会

第一台电子计算机于 1946 年 2 月诞生至今，已有六十余年。计算机应用技术已渗透到社会生产、生活的各个领域，有力地推动了整个社会向信息化的发展。在 21 世纪，掌握计算机应用技术的基础知识和应用能力，是当代大学生必须具备的基本素质。

1.1 计算机的发展

人类在漫长的文明史进程中，为了提高计算的速度不断发明和改进了各种计算工具。人类最早的计算工具可以追溯到中国商周时代问世的算筹，如图 1.1.1 所示。我国唐代发明的算盘迄今还在使用中，如图 1.1.2 所示。1622 年，英国数学家奥特瑞德（William

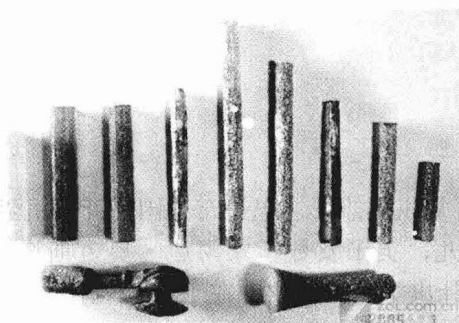


图 1.1.1 我国汉代的琉璃算筹

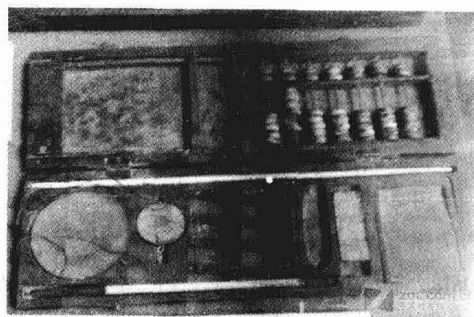
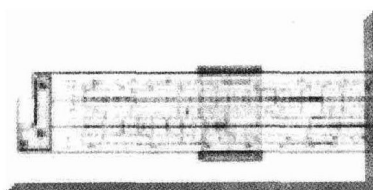
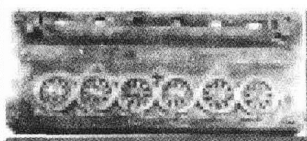


图 1.1.2 我国古代算盘

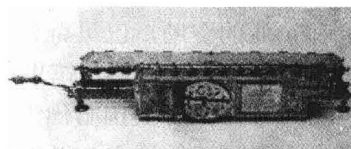
Oughtred）根据对数表设计了对数计算尺，如图 1.1.3（a）所示，可执行加、减、乘、除、指数、三角函数等运算，一直沿用到 20 世纪 70 年代才由计算器所取代。1642 年，法国哲学、数学家帕斯卡（Blaise Pascal）发明了世界上第一个加法器，如图 1.1.3（b）所示，它采用齿轮转动进位方式执行运算，但只能做加法运算。1673 年，德国数学家莱布尼茨（Gottfried Leibniz）在帕斯卡的发明基础上设计制造了一种能运算加、减、乘、除和开方的乘法器，如图 1.1.3（c）所示。这些早期计算器都是手动的或机械式的。



(a) 对数计算尺



(b) 帕斯卡的加法器

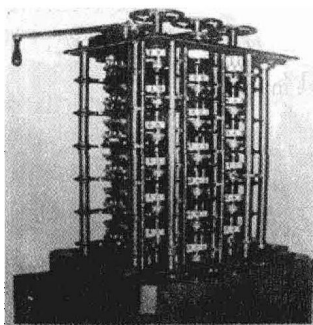


(c) 莱布尼茨的乘法器

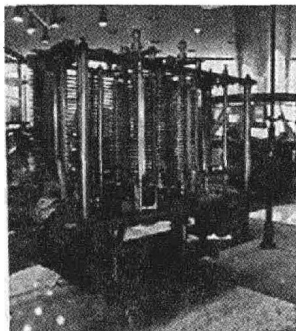
图 1.1.3 计算尺、加法器、乘法器

电子计算机的直系祖先是差分机和分析机，由 19 世纪英国剑桥大学的查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage)教授设计，如图 1.1.4 所示。

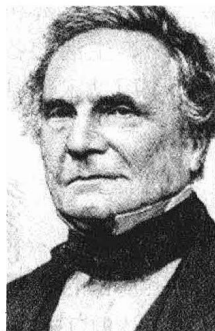
算筹→算盘→计算尺→加法器→乘法器→差分机→分析机→电子计算机，这就是诞生电子计算机的一个发展历程。



(a) 差分机



(b) 分析机



(c) 查尔斯·巴贝奇

图 1.1.4 查尔斯·巴贝奇和他的差分机、分析机

1.1.1 近代计算机

1834 年巴贝奇设计的分析机是现代通用计算机的雏形。巴贝奇是国际计算机界公认的计算机之父，他在英国著名诗人拜伦的女儿，英国女数学家阿达·奥古斯塔(Ada Augusta)的协助和支持下，于 1812 年首先设计出了差分机，并在 1822 年制作成功第一台差分机。开机计算后，其计算精度达到 6 位小数，达到设计的要求。1834 年，巴贝奇在研制差分机的工作中，看到了制造一种新的、在性能上大大超过差分机的计算机的可能性。他把这个未来的机器称为分析机。巴贝奇设计的分析机有四个主要部分：第一部分是由许多齿轮组成的用来保存数据的存储仓库(即存储器)；第二部分是运算室或称作坊(即运算器)的运算装置；第三部分是对操作顺序进行控制的装置(即控制器)；第四部分是在“存储仓库”和“作坊”之间传输数据的输入输出部件的装置。巴贝奇以他天才的思想，划时代地提出了类似于现代电子计算机五大部件的逻辑结构。巴贝奇还把程序控制的思想引入了分析机，他的设想是采用穿孔卡片把指令存到存储仓库中，机器根据穿孔卡片上孔的图形确定该执行什么指令，并自动运算。分析机的结构、设计思想把现代计算机的结构、设计思想提了出来，可以说是现代通用计算机的雏形。然而，由于缺乏政府和企业的资助，巴贝奇直到逝世，分析机最终没能制造出来，而未完成的分析机现在被保留在英国皇家博物馆里。

约 100 年后，美国哈佛大学的霍华德·艾肯(Howard Aiken)博士在图书馆里发现了巴贝奇和阿达的论文，以当时的科技水平，也许已经能够完成巴贝奇未尽的事业，造出通用计算机。为此，他写了一篇《自动计算机的设想》的建议书，提出要用机电方式，而不是用纯机械方法来构造新的“分析机”。艾肯在 IBM 公司的资助下，于 1944 年研制成

功了被业界称为电脑“史前史”里最后一台著名计算机 MARK I, 又叫做“自动序列受控计算机”, 将巴贝奇梦想变成了现实。后来艾肯继续主持 MARK II 和 MARK III 等计算机的研制, 但它们已经属于电子计算机的范畴, 图 1.1.5 是《时代》周刊刊载的 Mark III 外貌特征图片。



图 1.1.5 MARK III 计算机

计算机理论奠基人是英国科学家阿兰·图灵 (Alan Mathison Turing, 1912-1954, 见图 1.1.6), 与冯·诺依曼一样被称为电子计算机之父。在二战期间, 为了彻底破译德国的军事密码, 图灵参与设计并完成了电子管计算机“巨人”(Colossus), 多次成功地破译了德军密码, 为反法西斯战争的胜利做出了卓越的贡献。他在计算机科学方面的主要贡献有两个: 一是建立图灵机(Turing Machine, TM)模型, 奠定了可计算理论的基础; 二是提出图灵测试, 阐述了机器智能的概念, 荣膺“人工智能之父”称号。

图灵机的概念是现代可计算性理论的基础。图灵证明, 只有图灵机(TM)能解决的计算问题, 实际计算机才能解决; 如果 TM 不能解决的计算问题, 则实际计算机也无法解决。TM 的能力概括了数字计算机的计算能力。因此, 图灵机对计算机的一般结构、可实现性和局限性都产生了深远的影响。



图 1.1.6 阿兰·图灵

1950 年 10 月图灵在哲学期刊《Mind》上又发表了一篇著名论文“Computing Machinery and Intelligence”(计算机器与智能)。他指出, 如果一台机器对于质问的响应与人类做出的响应完全无法区别, 那么这台机器就具有智能。今天人们把这个论断称为图灵测试(Turing Test), 它奠定了人工智能的理论基础。

为纪念图灵对计算机科学的贡献, 美国计算机学会(ACM)于 1966 年创立了“图灵奖”, 每年颁发给在计算机科学领域的领先研究人员, 业界称其为计算机界的“诺贝尔奖”, 至今已有 41 位在计算机科学与技术上作出卓越贡献的人士获此殊荣(姚期智于 2000 年获得图灵奖, 是目前为止获得该奖项的首位华裔学者)。

最近的研究表明, 电子计算机的雏形应该是由保加利亚裔美国人、衣阿华大学数学物理教授约翰·阿塔诺索夫博士(John V. Atanasoff 如图 1.1.7 所示), 和他的研究生克里福特·伯瑞(Clifford E. Berry)在 1941 年基本制作成功的 ABC 计算机(Atanasoff-Berry Computer)。1939 年, 阿塔诺索夫和伯瑞开始为数学物理研究设计电子管数字计算机, 并在 1941 年基本制作成功。所以, ABC 计算机可能更应该被称为世界上第一台



图 1.1.7 约翰·阿塔诺索夫



图 1.1.8 冯·诺依曼

电子计算机。

另一个也被称为电子计算机之父的美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(Von Neumann, 1903-1957, 见图 1.1.8)和他的同事们研制了人类第二台电子计算机“离散变量自动电子计算机”(EDVAC), 对后来的计算机在体系结构和工作原理上具有重大影响。在 EDVAC 中采用了“存储程序”的概念, 以此概念为基础的各类计算机统称为冯氏计算机。50 多年来, 虽然计算机系统从性能指标、运算速度、工作方式、应用领域等方面与当时的计算机有很大差别, 但基本结构没有变, 都属于冯氏计算机。但是, 冯·诺依曼自己也承认, 他的“存储程序”的想法来自图灵。

1.1.2 电子计算机的问世

现在, 业界公认的第一台电子计算机是在 1946 年 2 月由美国宾夕法尼亚大学莫尔电气工程学院研制成功的 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator), 即电子数字积分计算机, 如图 1.1.9 所示, 在其中发挥主要作用的是莫契利和埃克特。在 ENIAC 内部, 总共安装了 17468 只电子管, 7200 个二极管, 70000 多电阻器, 10000 多只电容器和 6000 只继电器, 电路的焊接点多达 50 万个; 在机器表面, 则布满电表、电线和指示灯。机器被安装在一排 2.75 米高的金属柜里, 占地面积为 170 平方米左右, 总重量达到 30 吨。这台机器还不够完善, 比如, 它的耗电量超过 174 千瓦; 电子管平均每隔 7 分钟就要被烧坏一只, 埃克特必须不停更换。

尽管如此, ENIAC 的运算速度达到每秒 5000 次加法, 可以在 3/1000 秒时间内做完两个 10 位数乘法, 其运算速度超出 MARK I 至少 1000 倍。一条炮弹的轨迹, 20 秒钟就能被它算完, 比炮弹本身的飞行时间还要短。ENIAC 标志着电子计算机的创世, 人类社会从此大步迈进了电脑时代的门槛。这台计算机从 1946 年 2 月开始投入使用, 到 1955 年 10 月最后切断电源, 服役 9 年多。它预示了科学家们将从奴隶般的计算中解脱出来, 至今业界公认, ENIAC 机的问世, 标志着电子计算机时代的到来, 具有划时代意义。

ENIAC 机存在两大缺点: 一是没有存储器; 二是用布线接板进行控制, 计算速度也就被这一工作抵消了。所以, ENIAC 的发明对以后研制的计算机没有太大影响。冯·诺依曼主持制作的 EDVAC 才为现代计算机在体系结构和工作原理上奠定了基础。

第一款商用计算机是 1951 年开始生产的通用自动计算机 (UNIVAC) 计算机。1947 年, ENIAC 的两个主要参与者莫契利和埃克特创立了自己的计算机公司, 生产 UNIVAC 计算机, 将计算机第一次作为商品出售以用于公众领域的数据处理, 共生产了近 50 台。不像 ENIAC 只有一台并且只用于军事目的。莫奇莱和埃克特以及他们的 UNIVAC 奠定了计算机工业的基础。



图 1.1.9 ENIAC 电子计算机

1.1.3 计算机的分代

六十余年来, 计算机得到了飞速的发展。根据计算机采用的电子器件一般将计算机的发展分成四个阶段。

1. 第一代电子计算机

第一代电子计算机是电子管计算机, 时间大约为 1946 年~1958 年。其基本特征是用电子管来作为计算机的逻辑元件; 数据表示主要是定点数; 用机器语言或汇编语言编写程序。由于当时电子技术的限制, 每秒运算速度仅为几千次, 内存容量仅几 KB。因此, 第一代电子计算机体积庞大, 造价很高, 主要用于军事和科学研究工作。其代表机型有 IBM 650 (小型机)、IBM 709 (大型机)。

2. 第二代电子计算机

第二代电子计算机是晶体管电子计算机, 时间大约为 1958 年~1964 年。其基本特征是逻辑元件逐步由晶体管取代电子管, 内存所使用的器件大多使用铁淦氧磁性材料制成的磁芯存储器。外存储器有了磁盘、磁带, 外设种类也有所增加。运算速度达每秒几十万次, 内存容量扩大到几十 KB。与此同时, 计算机软件也有了较大的发展, 出现了 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等高级程序设计语言。与第一代计算机相比, 晶体管电子计算机体积小、成本低、功能强、可靠性大大提高。除了科学计算外, 还用于数据处理和事务处理。其代表机型有 IBM 7090、CDC 7600。

3. 第三代电子计算机

第三代电子计算机是集成电路计算机, 时间大约为 1964 年~1970 年。随着固体物理技术的发展, 集成电路工艺已可以在几 mm^2 的单晶硅片上集成由十几个甚至上百个电子元件组成的逻辑电路。其基本特征是逻辑元件采用小规模集成电路 SSI (Small Scale Integration) 和中规模集成电路 MSI (Middle Scale Integration)。第三代电子计算机的运算速度每秒可达几十万次到几百万次。存储器进一步发展, 体积越来越小, 价格越来越低, 而软件越来越完善。这一时期, 计算机同时向标准化、多样化、通用化、机种系列化发展。高级程序设计语言在这个时期有了很大发展, 并出现了操作系统和会话式语言, 计算机开始广泛应用在各个领域。其代表机型有 IBM 3600。

4. 第四代电子计算机

第四代电子计算机是大规模集成电路电子计算机, 时间从 1971 年至今。进入 20 世纪 70 年代以来, 计算机逻辑器件采用大规模集成电路 LSI (Large Scale Integration) 和超大规模集成电路 VLSI (Very Large Scale Integration) 技术, 在硅半导体上集成了大量的电子元器件。集成度很高的半导体存储器代替了服役达 20 年之久的磁芯存储器。目前, 计算机的速度最高可以达到每秒 3 千万亿次浮点运算。操作系统不断完善, 各种应用软件

已成为现代工业的一个重要组成部分。

1.1.4 计算机的分类

随着计算机技术的发展和计算机应用的推动,尤其是微处理器的发展,计算机的类型越来越多样化。根据用途及其使用的范围,计算机可以分为通用计算机和专用计算机。通用计算机的特点是通用性强,具有很强的综合处理能力,能够解决各种类型的问题。专用计算机则功能单一,配有解决特定问题的软、硬件,但能够高速、可靠地解决特定的问题。从计算机的运算速度等性能指标来看,计算机主要有:高性能计算机、微型机、工作站、服务器、嵌入式计算机、掌上电脑等。这种分类标准不是固定不变的,只能针对某一个时期。

1. 高性能计算机

高性能计算机是指目前速度最快、处理能力最强的计算机,在过去被称为巨型机或大型机。目前,计算机运算速度最高的是 IBM 的 Blue Gene/P (蓝色基因/P),每秒达 3 千万亿次浮点计算。高性能计算机数量不多,但却有重要和特殊的用途。在军事上,可用于战略防御系统、大型预警系统、航天测控系统等。在民用方面,可用于大区域中长期天气预报,大面积物探信息处理系统、大型科学计算和模拟系统等。

中国的巨型机之父是 2004 年国家最高科学技术奖获得者金怡镭院士。他在上世纪 90 年代初提出了一个我国超大规模巨型计算机研制的全新的跨越式的方案,这一方案把巨型机的峰值运算速度从每秒 10 亿次提升到每秒 3000 亿次以上,跨越了两个数量级,闯出了一条中国巨型机赶超世界先进水平的发展道路。

近年来,我国巨型机的研发也取得了很大的成绩,推出了“曙光”、“联想”等代表国内最高水平的巨型机系统,并在国民经济的关键领域得到了应用。联想的深腾 1800 目前峰值运算速度为每秒 6.1 万亿次。2004 年 11 月在上海超级计算中心落户的曙光 4000 A 采用 2560 颗 64 位 AMD Opteron 处理器,运算速度达到每秒 11 万亿次浮点运算。

2. 微型计算机(个人计算机)

微型计算机又称个人计算机(Personal Computer, PC)。1971 年 Intel 公司的工程师马西安·霍夫(M. E. Hoff)成功地在一个芯片上实现了中央处理器(Central Processing Unit, CPU)的功能,制成了世界上第一片 4 位微处理器 Mtel 4004,组成了世界上第一台 4 位微型计算机—MCS-4,从此揭开了世界微型计算机大发展的帷幕。随后许多公司(如 Motorola、Zilog 等)也争相研制微处理器,推出了 8 位、16 位、32 位、64 位的微处理器。英特尔前任副总裁摩尔先生在四十多年前曾预言:每 18 个月,微处理器的集成度和处理速度提高一倍,价格却下降一半,这就是摩尔定律,几十年来微处理器就以这样一种规律不断向前发展。在目前的市场上 CPU 主要有: Intel 的 Core2 (酷睿 2)、Pentium D (奔腾 D)、Pentium 4 (奔腾 4)、Celeron D (赛扬 D); AMD 的 Athlon 64 X2 (AM2 速龙 X2)、Athlon 64 (速龙 64)等。