



普通高等教育“十五”国家级规划教材



计算机文化基础

(第三版)

主编 杨振山 龚沛曾

编者 杨志强 龚沛曾 陆慰民 李湘梅



高等教育出版社

普通高等教育“十五”国家级规划教材

计算机文化基础

(第三版)

主编	杨振山	龚沛曾
编者	杨志强	龚沛曾
	陆慰民	李湘梅

高等教育出版社

内 容 提 要

本书是“十五”国家级规划教材,是《计算机文化基础》的新版本。

本书是根据教育部对高等学校计算机公共课程第一层次课程的基本要求编写的。内容主要有:计算机与信息社会、计算机基础知识、微型计算机硬件组成、系统软件及其常用操作系统、应用软件和办公软件、网络基础、Internet 与 Intranet、数据库基础、计算机系统的安全、程序设计基础。

本书除保持前两版内容丰富、层次清晰、通俗易懂、图文并茂、易教易学的特色外,加重了教材在知识性、基本原理和方法方面的介绍,而对操作性的内容在配套的实验指导书中叙述;根据网络快速发展和普及使用的特点,重点围绕着网络这一主线展开,将多媒体、网络、数据库等技术融合在一起,培养学生综合应用能力的提高;同时将教材、实验、电子教案、考试集成于一体化,便于教与学,充分实现教学资源的共享。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机文化基础/杨振山, 龚沛曾主编. —3 版. 北京: 高等教育出版社, 2003.8 (2004 重印)
ISBN 7-04-013282-6

I. 计... II. ①杨...②龚... 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 (2003) 第 069881 号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-82028899		http://www.hep.com.cn
经 销	新华书店北京发行所		
印 刷	中国农业出版社印刷厂		
开 本	787×1092 1/16	版 次	1998 年 12 月第 1 版
印 张	27		2003 年 8 月第 3 版
字 数	540 000	印 次	2004 年 8 月第 5 次印刷
		定 价	26.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

教育部计算机基础课程系列教材出版说明

进入 21 世纪之后,我国明显地加快了建设世界教育大国的步伐,现在正向世界教育强国的目标迈进。实现这个历史性任务的最为关键指标是要有国际公认的高等教育质量,而高水平的教材是一流教育质量的重要保证。

“九五”期间,教育部工科计算机基础课程教学指导委员会曾组织了一批面向 21 世纪教材,其中有不少经典之作。本届教学指导委员会参与了“十五”国家级规划教材的组织工作。为了把计算机基础教育的优秀教材及时地推荐给广大从事计算机基础教育的教师和学生,本届教学指导委员会组织了本系列教材,它包含了部分计算机基础教育的国家级面向 21 世纪教材和“十五”国家级规划教材。希望它能起到促进和推动计算机基础教育改革的作用,使我国高校的计算机基础教育的质量再上一个台阶。

计算机基础教育改革一直在不断地深化,课程体系和教学内容趋于更加合理和科学。本系列的教材与以前出版的教材会有较大的变化,这也是我们期待的。

每一本教材都有它的应用范围,适合不同的办学层次、学科、地域和人才培养模式的教材必然有差异。本系列教材将会考虑这种差异,以满足各种层次和类型的教学所需。

列入本系列的教材,当在国内同类教材的优秀之列,我们希望作者把它打造成国家级的精品教材,要求:做到“三新”,即体系新、内容新、方法新;把每一本教材都做成既有文字教材,又有电子教材,既有教科书,又有辅助教材,成为真正意义上的“立体化”。教材的出版仅是“万里长征的第一步”,要成为精品教材,作者还必须根据读者的反映和需求不断修订原作,真正做到“与时俱进”。

“一切为了教学,一切为了读者”是我们的心愿,书中不足之处,恳望教师和同学们指正。

教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会
2003 年 7 月

第一版前言

随着计算机技术的飞速发展,计算机在经济与社会发展中的地位日益重要。在培养跨世纪的高等院校非计算专业的计算机培养目标,提出了“计算机文化基础”、“计算机技术基础”和“计算机应用基础”三个层次教育的课程体系。在“计算机文化基础”这一层次,其内容必须随着计算机的发展而不断地更新,才能跟上时代发展的步伐。根据这一特点和要求,我们组织新编了《计算机文化基础》教材及其配套的《计算机文化基础教学参考书》,供大家学习、教学和实践使用。

《计算机文化基础》教材分为六章。首先介绍计算机基础知识,接着介绍中文 Windows 98 及其 Office 97 软件(包括 Word 97、Excel 97、PowerPoint 97),最后介绍 Internet 网络基础及使用。

建议本教材讲授 32 课时,本教材配有教学课件直接用于联机大屏幕显示。

本教材第一章由王力生编写,第二章由杨志强编写,第三章由龚沛曾编写,第四章由李文波编写,第五章由王昌洁编写,第六章由陆慰民、徐念祖编写。全书由杨振山、龚沛曾主编。本书的编写也得到了同济大学各级领导的关心和支持,在此一并表示感谢!

由于时间紧迫以及作者的水平有限,书中难免有不足之处,恳请读者批评指正!

编 者

1998 年 10 月

第二版前言

自《计算机文化基础——Windows 98 + Office 97 版》和与之配套的《计算机文化基础上机实习指导》出版以来,得到了全国各高校的专家、教师 and 广大学生的好评和支持,并迅速得到了广泛的使用,对此我们深感荣幸并倍受鼓舞,同时对关心、支持并对本书提出意见和建议的专家、教师及广大读者表示衷心的感谢!

计算机技术发展飞速,这就要求计算机基础教育在教学内容上必须迅速跟上,尤其在“计算机文化基础”这一层次课程上内容变化、更新更快。鉴于此,我们及时编写了新一版本和配套的《计算机文化基础上机实习指导与测试(2001 版)》,供大家学习、教学和实践使用。新版的计算机文化基础,除了继续保持前一版本内容新颖、结构紧凑、层次清楚、图文并茂、通俗易懂、便于教与学等特点外,还根据广大读者反馈的意见和多年来的教学实践,在计算机基本概念、微机计算机组装、网络基本知识、Internet 应用等方面作了调整与加强;在操作系统中增加了 Linux 简介,在文字处理软件中对代表我国民族产业的 WPS 2000 做了介绍,以便通过一种软件的学习,“触类旁通、举一反三”,达到快速掌握同类软件的使用。本书配套的《计算机文化基础上机实习指导与测试(2001 版)》内容安排紧凑、可操作性强,有利于学生自学、自测。

《计算机文化基础——Windows 2000 + Office 2000 版》一书共由六章组成,分别为:计算机基础知识、操作系统、文字处理系统、电子表格、演示罗和网络基础。教学安排建议讲课 24 学时、上机 30 学时。各学校可根据本校的实际情况,选取教材的内容进行讲授。为了便于教师使用本教材和学生测试,教材配有直接用于联机大屏幕的教学课件以及与测试有关的素材文件,免费提供,以便实现教学资源的充分共享。使用本教材的学校可与作者联系,取得教学课件。通信地址:同济大学计算机系,邮编 200092, E-mail 地址为:gongpzh@263.net。

本书第 1.1 节和第 2 章由杨志强编写;第 1.2 节和第 6.1~6.3、6.5 节和 6.6 节由陆慰民编写;第 1.3 节和第 3 章由龚沛曾编写;第 4 章由李文波编写;第 5 章由王昌洁编写;第 6.4 节由徐念祖编写。

全书由杨振山、龚沛曾主编。同济大学计算机基础教研室的老师对全书的修改提出了许多宝贵的意见和建议,本书的编写也得到了各级领导的关心和支持,在此一并表示深深的

感谢!

由于时间紧迫以及作者的水平有限,书中难免有不足之处,恳请批评和指正!

编者
2001年3月

第三版前言

自《计算机文化基础》前两版(Windows 98 + Office 97 和 Windows 2000 + Office 2000)以及与之配套的实验指导出版以来,得到了全国各高校的专家、教师和广大学生的好评和支持,并迅速得到了广泛的使用。对此我们深感荣幸并倍受鼓舞;同时对长期以来关心、支持我们并对本书提出宝贵意见和建议的专家、教师及广大读者表示衷心的感谢!

计算机技术发展飞速,“计算机文化基础”这门课程的内容变化、更新更快;特别近年学生的计算机素质不断提高;课内学时数的压缩等情况的出现,这就要求在教学内容的选取,教学的组织上和方法上要做较大的改革,以满足不同层次学生的需要。如何写出适合教与学的教材,上好大学生的第一门计算机基础课程,各校都非常重视并在努力探索与实践。经过较长时间的准备和调查研究,我们确立第三版教材的主导思想是:要让大学生不仅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能力的有机结合,为后继课程的学习打下一定的基础。新版教材以 Windows XP(也适合 Windows 2000)为平台,加强了网络中的数据通信知识和网络应用;增加数据库应用以及程序设计的基本知识等;同时为了兼顾初学计算机的学生,将常用的办公软件包在一章内简明扼要地做了叙述。由于新教材涵盖的知识面较广,要将众多的知识很好地贯穿起来有一定难度,这是一次新的尝试,以期达到抛砖引玉的效果。恳请专家、教师及广大读者多提宝贵意见,便于我们及时修订。

全书分为 10 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、系统软件及其常用操作系统、应用软件和办公软件、网络基础、Internet 与 Intranet、数据库基础、计算机系统的安全、程序设计基础。

在教学内容方面,各校可根据各自的教学学时、学生的程度作选取;在教学计划方面,可以不按照章节次序进行,先操作性后原理性;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。

为了便于教师使用本教材和学生测试,教材配有直接用于联机大屏幕的教学课件以及与测试有关的素材文件,可从高等教育出版社的网站上免费下载使用,网址为 <http://www.hep.edu.cn> 或 <http://www.hep.com.cn>。使用本教材的学校也可与作者联系,通信地址:同

济大学计算机系, 邮编 200092, E-mail 地址为: yzq98k@163.com。

本书第一、四、八章由杨志强编写; 第二、五、十章由龚沛曾编写; 第三、六、七章由陆慰民编写; 第九章由李湘梅编写。全书由杨振山、龚沛曾主编。同济大学计算机基础教研室的老师对全书的修改提出了许多宝贵的意见和建议; 本书的编写也得到了学校各级领导的关心和支持; 在此, 一并表示深深的感谢! 还要感谢高等教育出版社及其计算机分社的各级领导长期以来对我们编写的两大类系列教材的策划、组织和支持。

由于时间紧迫以及作者的水平有限, 书中难免有不足之处, 恳请批评和指正!

编 者

2003 年 7 月

目 录

第一章 计算机与信息社会	(1)	2.4.2 流媒体概述	(52)
1.1 计算机的发展	(1)	2.4.3 数据压缩技术	(53)
1.1.1 近代计算机	(1)	2.4.4 文件压缩和解压缩软件	(55)
1.1.2 电子计算机的问世	(3)	思考题	(59)
1.1.3 计算机的分代	(3)	第三章 微型计算机硬件组成	(60)
1.1.4 未来的新型计算机	(5)	3.1 微型计算机硬件系统	(60)
1.2 计算机的分类	(6)	3.1.1 微型计算机概述	(60)
1.3 信息技术概述	(8)	3.1.2 主板与CPU	(62)
1.3.1 信息技术基础知识	(9)	3.1.3 存储器	(65)
1.3.2 信息技术的内容	(9)	3.1.4 总线与输入/输出接口电路	(70)
1.4 计算机在信息社会中的应用	(11)	3.1.5 输入/输出设备	(74)
思考题	(17)	3.2 组装微型计算机	(75)
第二章 计算机基础知识	(18)	思考题	(78)
2.1 计算机系统的组成与工作原理	(18)	第四章 系统软件及其常用操作系统	(79)
2.1.1 计算机系统的组成	(18)	4.1 系统软件	(79)
2.1.2 计算机系统的硬件组成	(19)	4.1.1 操作系统	(79)
2.1.3 计算机的基本工作原理	(21)	4.1.2 实用程序	(83)
2.2 数制转换及运算	(23)	4.2 中文 Windows XP Professional	(84)
2.2.1 进位计数制	(23)	4.2.1 Windows XP 的基本知识 和基本操作	(84)
2.2.2 不同进位计数制间的转换	(24)	4.2.2 Windows XP 的程序管理	(97)
2.2.3 二进制数的算术运算	(27)	4.2.3 Windows XP 的文件和文件夹	(102)
2.2.4 二进制数的逻辑运算	(29)	4.2.4 Windows XP 控制面板	(108)
2.3 数据在计算机中的表示	(32)	4.2.5 Windows XP 的数字媒体	(118)
2.3.1 数值	(33)	4.3 Linux 操作系统	(123)
2.3.2 字符	(37)	4.3.1 Linux 简介	(123)
2.3.3 声音	(43)	4.3.2 命令提示符界面下常用命令	(124)
2.3.4 图形和图像	(45)	4.3.3 X Windows	(126)
2.3.5 视频	(47)	思考题	(127)
2.4 多媒体和流媒体概述	(50)	第五章 应用软件和办公软件	(128)
2.4.1 多媒体概述	(50)		

5.1 应用软件	(128)	6.2.2 信息交换技术与差错控制	(224)
5.1.1 应用软件概述	(128)	6.2.3 数据传输介质	(227)
5.1.2 办公软件包	(129)	6.3 计算机网络的硬件与软件组成	(230)
5.1.3 图形和图像处理软件	(133)	6.3.1 网络的主体设备	(230)
5.1.4 数据库软件	(136)	6.3.2 网络的连接设备	(231)
5.1.5 Internet 服务软件	(138)	6.3.3 网络软件系统	(232)
5.1.6 娱乐与学习软件	(140)	6.3.4 网络操作系统	(234)
5.2 字处理软件	(142)	6.4 局域网	(235)
5.2.1 字处理概述	(142)	6.4.1 局域网概述	(235)
5.2.2 文档的输入	(146)	6.4.2 局域网体系结构	(236)
5.2.3 文档的编辑	(150)	6.4.3 局域网组网示例	(237)
5.2.4 文档的排版	(152)	6.5 网络互联	(241)
5.2.5 表格	(160)	6.5.1 网络互联概述	(241)
5.2.6 图形	(164)	6.5.2 网络间的互联设备	(242)
5.2.7 高效排版	(168)	6.5.3 广域网上的通信技术	(246)
5.3 电子表格软件	(171)	6.5.4 常用网络测试工具	(251)
5.3.1 电子表格概述	(172)	思考题	(254)
5.3.2 工作表基本操作	(173)	第七章 Internet 与 Intranet	(255)
5.3.3 数据的图表化	(185)	7.1 Internet 基础	(255)
5.3.4 数据管理	(188)	7.1.1 Internet 概述	(255)
5.4 演示软件	(193)	7.1.2 IP 地址和域名	(260)
5.4.1 演示文稿的基本操作	(194)	7.1.3 与 Internet 建立连接	(266)
5.4.2 在幻灯片上添加对象	(197)	7.2 Internet 基本服务功能	(268)
5.4.3 设置幻灯片外观	(200)	7.2.1 WWW 浏览	(268)
5.4.4 设置幻灯片放映	(203)	7.2.2 FTP 与 Telnet 服务	(276)
思考题	(206)	7.2.3 电子邮件	(279)
第六章 网络基础	(209)	7.2.4 IP 电话	(283)
6.1 计算机网络概述	(209)	7.2.5 网上寻呼机	(284)
6.1.1 计算机网络发展史	(209)	7.3 Intranet	(285)
6.1.2 计算机网络系统的组成与功能	(212)	7.4 Web 服务器构建与网页制作软件	(286)
6.1.3 计算机网络的分类	(214)	7.4.1 构建 Web 服务器	(287)
6.1.4 网络的拓扑结构	(215)	7.4.2 超文本语言 HTML 概述	(290)
6.1.5 计算机网络的体系结构	(216)	7.4.3 网页制作软件	(295)
6.2 数据通信基础知识	(218)	7.5 FrontPage 的使用	(297)
6.2.1 基本概念	(219)	7.5.1 FrontPage 基本操作	(297)
		7.5.2 图像处理	(299)

7.5.3 超链接	(301)	9.1.1 数据加密技术	(358)
7.5.4 表格处理	(303)	9.1.2 数字签名	(362)
7.5.5 表单	(305)	9.1.3 数字证书	(364)
7.5.6 框架	(308)	9.2 防火墙技术	(365)
7.6 Flash 的使用	(309)	9.2.1 防火墙概述	(365)
7.6.1 Flash 的界面组成	(309)	9.2.2 防火墙的主要类型	(367)
7.6.2 基本术语及概念	(310)	9.2.3 防火墙的局限性	(368)
7.6.3 基本操作	(311)	9.3 计算机病毒	(368)
7.6.4 电影场景操作	(313)	9.3.1 计算机病毒的定义	(368)
7.6.5 动画制作实例	(316)	9.3.2 计算机病毒的分类	(369)
7.6.6 添加音效	(318)	9.3.3 计算机病毒的防治	(371)
7.6.7 预览和发布	(319)	思考题	(374)
思考题	(320)	第十章 程序设计基础	(375)
第八章 数据库基础	(321)	10.1 程序和程序设计语言	(375)
8.1 数据库系统概述	(321)	10.1.1 程序的一般概念	(375)
8.1.1 常用术语	(321)	10.1.2 计算机语言	(376)
8.1.2 数据库技术的产生和发展	(322)	10.1.3 语言处理程序	(379)
8.1.3 数据库系统的特点	(325)	10.2 算法	(382)
8.1.4 数据模型	(326)	10.2.1 算法的两个要素和特征	(382)
8.2 Access 2002 数据库的建立和维护	(329)	10.2.2 算法的表示	(384)
8.2.1 Access 2002 数据库的组成	(329)	10.2.3 常用算法	(388)
8.2.2 Access 2002 数据库的建立	(331)	10.3 程序设计的步骤和方法	(394)
8.2.3 Access 2002 数据库的 管理与维护	(333)	10.3.1 程序设计步骤	(395)
8.2.4 Access 2002 的表达式	(336)	10.3.2 程序设计方法	(398)
8.2.5 SQL 中的数据更新语句	(338)	10.4 常用程序设计语言	(400)
8.3 Access 2002 数据库的查询	(340)	10.4.1 FORTRAN 语言	(401)
8.3.1 SELECT 语句	(340)	10.4.2 COBOL 语言	(402)
8.3.2 Access 2002 数据库的查询	(349)	10.4.3 PASCAL 语言	(403)
8.4 Access 2002 的窗体、报表	(352)	10.4.4 BASIC 语言	(404)
8.4.1 创建窗体	(352)	10.4.5 C/C++ 语言	(405)
8.4.2 创建报表	(355)	10.4.6 Java 语言	(406)
思考题	(356)	10.4.7 标记语言和脚本语言	(409)
第九章 计算机系统的安全	(358)	思考题	(415)
9.1 数据加密	(358)	参考资料	(417)

第一章 计算机与信息社会

第一台计算机于 1946 年诞生至今,已有半个多世纪。计算机及其应用已渗透到社会生活的各个领域,有力地推动了整个信息化社会的发展。计算机已经成为人们生活中不可缺少的现代化工具,从而形成了一种被称为人类“第二文化”的“计算机文化”。

1.1 计算机的发展

人类最早的计算工具可以追溯到数千年前中国人发明的筹算。在漫长的文明史上,人类不断地发明和改进各种计算工具,先后又发明了算盘、计算尺、机械式计算机、电子计算机。第一台电子计算机是在 1946 年 2 月诞生的,其后经过半个多世纪惊人的发展,历经 4 代变革,才有了如今的辉煌成就。回顾计算机的发展历史,可以从中得到许多有益的启示。

1.1.1 近代计算机

现代通用计算机的雏形是由英国剑桥大学的查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage, 1792—1871)教授于 1834 年设计的分析机。巴贝奇是国际计算机界公认的、当之无愧的计算机之父,他在阿达·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,如图 1.1.1(a)所示,并在 1822 年制成了机器的一小部分。开机计算后,其工作的准确性达到了计划的要求。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,如图 1.1.1(b)所示。他把这个未来的机器称为分析机。巴贝奇设计的分析机有三个主要部分:第一部分是由许多轮子组成的保存数据的存储库;第二部分是运算装置;第三部分是对操作顺序进行控制、并能选择所需处理的数据以及输出结果的装置。巴贝奇还把程序控制的思想引入到分析机,他的设想是采用穿孔卡片把指令存到存储库中,机器根据穿孔卡片上孔的图形确定执行什么指令,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,亦未能最终实现他所设计的计算机。

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的论文,以当时的科技水平,提出了要用机电方式,而不是用纯机械方法来构造新的分析机。霍华德·艾肯在 IBM 公司的资助下,于 1944 年研制成功了被称为电脑“史前史”里最后

一台著名计算机 Mark I, 将巴贝奇的梦想变成了现实。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。

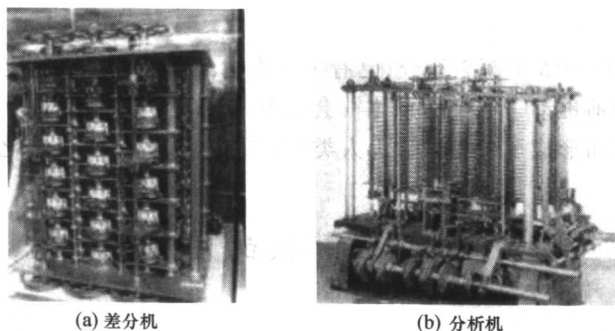


图 1.1.1 查尔斯·巴贝奇以及他的差分机和分析机

计算机科学奠基人是英国科学家艾兰·图灵(Alan Mathison Turing, 1912—1954)。在二战期间,为了能彻底破译德国的军事密电,图灵设计并完成了真空管机器 Colossus, 多次成功地破译了德国作战密码,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。

图灵机的概念是现代可计算性理论的基础。图灵证明,只有 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。

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,号称计算机业界和学术界的诺贝尔奖。

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、衣阿华大学教授约翰·阿塔诺索夫(John V. Atanasoff)和他的研究生克里福特·伯瑞(Clifford E. Berry)在 1941 年制作成功的 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 年制作成功。所以,ABC 可能更应该被称为

世界上第一台电子计算机。

另一个也被称为计算机之父的是美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(Von Neumann)。他和他的同事们研制了第二台电子计算机 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·诺依曼机。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·诺依曼计算机。但是,冯·诺依曼自己也承认,他的关于计算机“存储程序”的想法都来自图灵。

1.1.2 电子计算机的问世

目前,大家公认的第一台计算机是在 1946 年 2 月由宾州大学研制成功的 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)即电子数字积分计算机,如图 1.1.2 所示。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。虽然它每秒只能进行 5 000 次加、减运算,但它预示了科学家们将从奴隶般的计算中解脱出来。至今人们公认,ENIAC 机的问世,表明了电子计算机时代的到来,具有划时代意义。

ENIAC 机本身存在两大缺点:一是没有存储器;二是用布线接板进行控制非常麻烦,计算速度也就被这一工作抵消了。所以,ENIAC 的发明仅仅表明计算机的问世,对以后研制的计算机没有什么影响。EDVAC 的发明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 UNIVAC 计算机。1947 年,ENIAC 的两个发明人莫奇莱和埃克特创立了自己的计算机公司,生产 UNIVAC 计算机,计算机第一次作为商品被出售。UNIVAC 作为商品出售,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。

1.1.3 计算机的分代

50 多年来,计算机得到了飞速的发展。根据计算机采用的物理器件,一般将计算机的发展分成四个阶段。



图 1.1.2 ENIAC

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—1958 年。其基本特征是采用电子管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,内存容量仅数几 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 IBM650(小型)、IBM709(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路电子计算机,时间大约为 1958—1964 年。其基本特征是逻辑元件逐步由电子管改为晶体管,内存所使用的器件大都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 IBM7094、CDC7600。

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—1970 年。随着固体物理技术的发展,集成电路工艺已可以在几个 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 IBM360。

4. 第四代电子计算机

第四代电子计算机称为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(Large Scale Integration, LSI)和超大规模集成电路(Very Large Scale Integration, VLSI)技术,在硅半导体上集成了大量的电子元件。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几百万次浮点运算。操作系统不断完善,应用软件已成为现代工业的一部分。

1.1.4 未来的新型计算机

从 1946 年第一台计算机诞生以来,电子计算机已经走过了半个多世纪的历程,计算机的体积不断变小,但性能、速度却在不断提高。然而,人类的追求是无止境的,一刻也没有停止过研究更好、更快、功能更强的计算机,计算机将朝着微型化、巨型化、网络化和智能化方向发展。但是,目前几乎所有的计算机都被称为冯·诺依曼计算机,从目前的研究情况看,未来新型计算机将可能在下列几个方面取得革命性的突破。

1. 光子计算机

光子计算机利用光子取代电子进行数据运算、传输和存储。在光子计算机中,不同波长的光表示不同的数据,可快速完成复杂的计算工作。制造光子计算机,需要开发出可以用一条光束来控制另一条光束变化的光学晶体管。尽管目前可以制造出这样的装置,但是它庞大而笨拙,用其制造一台电脑,体积将有一辆汽车那么大。因此,短期内光子计算机达到实用很困难。

与传统的硅芯片计算机相比,光子计算机有下列优点:超高速的运算速度、强大的并行处理能力、大存储量、非常强的抗干扰能力、与人脑相似的容错性等。根据推测,未来光子计算机的运算速度可能比今天的超级计算机快 1 000 ~ 10 000 倍。1990 年,美国贝尔实验室宣布研制出世界上第一台光学计算机。它采用砷化镓光学开关,运算速度达 10 亿次/秒。尽管这台光学计算机与理论上的光学计算机还有一定距离,但已显示出强大的生命力。目前光学计算机的许多关键技术,如光存储技术、光存储器、光电子集成电路等都已取得重大突破。预计在未来一二十年内,这种新型计算机可取得突破性进展。

2. 生物计算机(分子计算机)

生物计算机在 20 世纪 80 年代中期开始研制,其最大的特点是采用了生物芯片,它由生物工程技术产生的蛋白质分子构成。在这种芯片中,信息以波的形式传播,运算速度比当今最新一代计算机快 10 万倍,能量消耗仅相当于普通计算机的十分之一,并且拥有巨大的存储能力。由于蛋白质分子能够自我组合,再生新的微型电路,使得生物计算机具有生物体的一些特点,如能发挥生物本身的调节机能自动修复芯片发生的故障,还能模仿人脑的思考机制。

目前,在生物计算机研究领域已经有了新的进展,预计在不久的将来,就能制造出分子元件,即通过在分子水平上的物理化学作用对信息进行检测、处理、传输和存储。另外,在超微技术领域也取得了某些突破,制造出了微型机器人。长远目标是让这种微型机器人成为一部微小的生物计算机,它们不仅小巧玲珑,而且可以像微生物那样自我复制和繁殖,可以钻进人体里杀死病毒,修复血管、心脏、肾脏等内部器官的损伤,或者使引起癌变的 DNA 突变发生逆转,从而使人能延年益寿。