



普通高等教育“十一五”规划教材

大学 计算机基础

朱 勇 孔维广 主编 吴江滨 马 宁 副主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



普通高等教育“十一五”规划教材

大学计算机基础

主 编 朱 勇 孔维广

副主编 吴江滨 马 宁

参 编 尹业安 吴宛萍

魏媛媛 苏 勇

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书根据“中国高等院校计算机基础教育课程体系2008(CFC 2008)”方案精神,兼顾“计算机水平等级考试”考点范围,由长期从事教学研究的骨干教师编写。主要章节有计算机概述、数制与编码、计算机硬/软件基础、操作系统基础、办公自动化应用、计算机网络、多媒体应用、计算机安全、程序设计基础、数据库基础、计算机技术的最新发展。配套教辅《大学计算机基础习题与实验指导》针对每个教学环节配有相应的实验指导与习题解答。

本书内容新颖、深入浅出,注重知识与能力的全面发展,适合作为高等院校“计算机基础”课程的教材,也可作为计算机培训和等级考试的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 朱勇, 孔维广主编. —北京: 中国铁道出版社, 2009. 5

(普通高等教育“十一五”规划教材)

ISBN 978-7-113-09963-3

I. 大… II. ①朱…②孔… 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(2009)第082003号

书 名: 大学计算机基础

作 者: 朱 勇 孔维广 主编

策划编辑: 严晓舟 徐海英

责任编辑: 黄园园

封面设计: 朱 翥

编辑部电话: (010) 63583215

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码: 100054)

印 刷: 三河市华丰印刷厂

版 次: 2009年7月第1版 2009年7月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 19 字数: 477千

印 数: 6 000册

书 号: ISBN 978-7-113-09963-3/TP·3246

定 价: 32.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

前言

计算机信息技术一日千里、飞速发展,已成为现代科技文明的标志,也是新世纪大学生必备的基本素质。计算机与其他学科紧密结合,如同催化剂一样推动各学科飞速发展。因此,无论什么专业的学生都必须具备计算机基础知识和应用能力,以计算机技术为工具解决本领域的实践问题。

编写本书的教师都是长期从事教学研究的骨干教师,有着丰富的教学实践经验和教材编写能力。教材以“中国高等院校计算机基础教育课程体系 2008 (CFC 2008)”方案为指导思想,理论课程和实验教学相结合,培养学生具有综合的计算机知识结构和应用能力。教材全方位地讲述了有关计算机发展与应用要求的基本知识、计算机系统的硬/软件基础、操作系统与程序设计的软件基础、办公自动化、计算机网络、计算机安全、多媒体和数据库应用知识、计算机技术的最新发展。

教材的主要内容与 CFC 2008 精神以及当前主流教材保持一致,但又有一定的特色。对于开头的历史发展应用和结尾的先进技术,没有像一般的教科书面面俱到或一带而过,而是采用讲述计算机小故事的方式引人入胜,引起读者的兴趣;通过介绍 CFC 课程方案说明计算机知识结构和应用能力协调发展的重要性;关于我国最前沿的 973 课题介绍使学生憧憬美好的科技未来。另外,教材内容的讲解还考虑到学生对于计算机等级考试的需求,力争做到基础教育,受益终生。

本书共分 11 章,主编为朱勇、孔维广,副主编为吴江滨、马宁,其中第 1 章和第 11 章由朱勇编写,第 2 章和第 3 章由魏媛媛编写,第 4 章由苏勇编写,第 5 章和第 8 章由孔维广编写,第 6 章由吴江滨编写,第 7 章由尹业安编写,第 9 章由马宁编写,第 10 章由吴宛萍编写。

鉴于编者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者
2009 年 5 月

目 录

第1章 计算机概述	1
1.1 计算机的发展历史	1
1.1.1 计算机发展史上的开拓者	1
1.1.2 早期电子计算机	5
1.1.3 计算机系统	6
1.2 计算机的应用	8
1.2.1 信息处理	9
1.2.2 个人计算机	10
1.2.3 网络时代	12
1.3 计算机教育与应用能力	13
1.3.1 两类计算机教育	13
1.3.2 我国计算机基础教育的历史回顾	13
1.3.3 对大学生的计算机应用能力要求	15
本章小结	16
第2章 数制与编码	17
2.1 数制与数制转换	17
2.1.1 十进制	17
2.1.2 二进制	17
2.1.3 八进制和十六进制	18
2.1.4 数制之间的相互转换	18
2.1.5 二进制运算	20
2.2 数值信息编码	23
2.2.1 原码	24
2.2.2 补码	25
2.2.3 反码	27
2.2.4 定点数与浮点数的表示	28
2.3 非数值信息编码	30
2.3.1 字符的表示方法	31
2.3.2 多媒体信息编码	34
本章小结	34
第3章 计算机硬/软件基础	35
3.1 计算机系统的基本组成	35

3.1.1	典型冯·诺依曼机体系结构	35
3.1.2	计算机系统软件组成	38
3.1.3	计算机指令系统简介	39
3.1.4	计算机系统的层次结构	41
3.1.5	硬/软件在逻辑上的等价性	42
3.2	微型计算机	43
3.2.1	微处理器	44
3.2.2	存储器	47
3.2.3	输入/输出设备接口	50
3.3	微机常用外部设备	55
3.3.1	输入/输出系统概述	55
3.3.2	常用输入设备	56
3.3.3	常用输出设备	58
3.3.4	其他常用外设	59
3.3.5	外部存储器	62
	本章小结	65
第4章	操作系统基础	66
4.1	操作系统简述	66
4.1.1	操作系统的历史回顾	66
4.1.2	操作系统的基本功能	68
4.2	操作系统的分类以及工作方式	69
4.3	Windows XP 的安装与配置	72
4.3.1	Windows 概述	72
4.3.2	Windows XP 的安装、配置	73
4.4	Windows XP 的基本概念与操作	78
4.4.1	基本概念	78
4.4.2	基本操作	81
4.5	其他典型操作系统	92
	本章小结	94
第5章	办公自动化应用	95
5.1	概述	95
5.2	Word 2003 文字处理	96
5.2.1	启动和退出	97
5.2.2	文档的操作	98
5.2.3	文档的编辑	101
5.2.4	文档的格式编排	103
5.2.5	表格操作	107

5.2.6	Word 图形图像操作.....	110
5.2.7	Word 公式编辑器.....	112
5.3	Excel 2003 电子表格.....	113
5.3.1	基本概念.....	113
5.3.2	工作簿、工作表和单元格的操作.....	114
5.3.3	单元格内容的编辑.....	117
5.3.4	格式设置.....	120
5.3.5	公式与函数.....	122
5.3.6	图表.....	124
5.3.7	数据管理与分析.....	125
5.4	PowerPoint 2003 演示文稿.....	127
5.4.1	概述.....	127
5.4.2	创建演示文稿.....	128
5.4.3	幻灯片的操作.....	129
5.4.4	幻灯片的编辑.....	130
5.4.5	幻灯片的格式设计.....	132
5.4.6	幻灯片放映.....	134
	本章小结.....	136
第 6 章	计算机网络.....	137
6.1	计算机网络的基本知识.....	137
6.1.1	计算机网络的形成与发展.....	137
6.1.2	计算机网络的定义、功能与分类.....	138
6.1.3	计算机网络协议与体系结构.....	142
6.2	Internet 协议与服务.....	145
6.2.1	Internet 协议.....	145
6.2.2	IP 地址与域名.....	145
6.2.3	Internet 的接入方式.....	148
6.2.4	Internet 提供的基本信息服务.....	152
6.3	电子商务与电子政务.....	158
6.3.1	电子商务.....	158
6.3.2	电子政务.....	160
6.4	其他网络应用.....	161
6.5	网页制作.....	163
6.5.1	网页设计工具.....	163
6.5.2	FrontPage 的应用.....	164
	本章小结.....	169

第7章 多媒体应用	170
7.1 多媒体技术概述	170
7.1.1 什么是多媒体技术	170
7.1.2 多媒体个人计算机系统的组成	171
7.1.3 多媒体的关键技术	171
7.1.4 多媒体技术的应用	174
7.1.5 数字声音和数字图形图像	174
7.2 Photoshop 应用	176
7.2.1 Photoshop 工作窗口介绍	176
7.2.2 Photoshop 使用实例	182
7.3 Flash 应用	183
7.3.1 Flash 动画的基本概念	183
7.3.2 Flash 工作窗口介绍	184
7.3.3 Flash 使用实例	185
7.4 其他多媒体工具简介	188
本章小结	190
第8章 计算机安全	191
8.1 计算机信息安全概述	191
8.1.1 计算机信息系统安全的重要性	191
8.1.2 计算机网络系统脆弱性的原因	192
8.1.3 计算机信息系统的安全要求	192
8.1.4 典型的安全需求与威胁	194
8.2 计算机病毒	196
8.2.1 计算机病毒的定义	196
8.2.2 计算机病毒的分类	196
8.2.3 计算机病毒的防治	198
8.3 常用网络安全工具	199
8.3.1 360 安全卫士	199
8.3.2 天网个人防火墙	201
8.3.3 木马克星	203
8.3.4 恶意软件清理助手	203
8.4 网上交易的安全防范	204
8.5 网络道德与法律	206
本章小结	207
第9章 程序设计基础	208
9.1 算法	208
9.1.1 算法的概念	208

9.1.2	算法的表示	210
9.1.3	常用算法	215
9.2	程序设计概述	218
9.2.1	程序设计范型	218
9.2.2	程序设计语言	222
9.3	基本数据结构	225
9.3.1	基本概念和术语	226
9.3.2	几种经典的数据结构	227
9.3.3	查找与排序	234
9.4	Visual Basic 简介	239
9.4.1	Visual Basic 集成开发环境	239
9.4.2	Visual Basic 基本概念	242
9.4.3	两个简单的 VB 程序	244
9.5	软件工程概述	249
9.5.1	软件危机	250
9.5.2	软件工程	251
9.5.3	软件生存周期	252
9.5.4	面向对象的软件开发方法	256
	本章小结	257
第 10 章	数据库基础	258
10.1	数据库技术概述	258
10.1.1	数据库简介	258
10.1.2	数据模型	259
10.2	关系数据库	260
10.2.1	关系的定义	260
10.2.2	关系的描述	261
10.2.3	关系数据库的 3 种关系运算	261
10.2.4	结构化查询语言	262
10.3	数据库系统的组成	264
10.4	Access 数据库	267
10.4.1	Access 2003 的基本组成	267
10.4.2	创建数据库和表	268
10.4.3	查询	272
10.4.4	窗体	276
10.4.5	报表	278
10.4.6	数据访问页	279
10.4.7	宏	281
	本章小结	282

第 11 章 计算机技术的最新发展.....	283
11.1 新一代互联网.....	283
11.2 现代大型应用软件——几何计算.....	285
11.3 新型微处理芯片——片上并行体系结构.....	287
11.3.1 通用可扩展的多核体系结构.....	287
11.3.2 领域通用的可重构多核体系结构.....	288
11.3.3 片上并行系统的编程模型与支撑环境.....	288
11.4 可视媒体智能处理.....	289
11.5 计算系统虚拟化.....	290
本章小结.....	292
参考文献.....	293

第 1 章 | 计算机概述

计算机的发展和应用衍射出人类进步和社会科技发展的历程,也是近代文明的标志和骄傲(蒸汽机、计算机、互联网被认为近代人类科技文明的三大标志)。虽然计算机历史发展不长,其先进的科技成果以及广泛的应用领域已成为全世界各国政府、研究机构和人民大众关心的焦点,乃至人们工作和生活中不可或缺的元素。

本章在叙述计算机历史和应用的內容时没有采用面面俱到或一带而过的形式,而是通过一些引人入胜的小故事对重要的历史事件和构件进行“写真”,试图激发读者的兴趣。

1.1 计算机的发展历史

1.1.1 计算机发展史上的开拓者

1. 最早的计算机

人类在改造自然的过程中,制造了各种各样的工具。这些工具,许多都是人类肢体的延伸。随着社会进步,人类要求在更高层次上进一步认识自然,掌握客观规律。人们要求制定天文历书、确定行星位置、计算朝夕时间、绘制航行海图等,这都需要大量且重复的数值计算工作。但是日复一日、年复一年地演算加、减、乘、除,不免感到厌倦,粗心和错误也会在所难免。因此,数千年来,人类梦想制造另一类工具,即能够进行计算的工具或机械,它们不是肢体的延伸,而是大脑的延伸,这就是计算机。

算盘(abacus)是早期的数学计算工具,主要功能是帮助人们在计算时记住结果,如图 1-1 所示。

在 2 000 多年前,算盘已经在古代中国出现了。它由一根根小棒穿着小圆珠而制成,分为上下两档,上档每个圆珠表示 5,下档的每个圆珠表示 1,每根小棒的位置决定数位。人们用手指拨动小圆珠来存储每步计算产生的结果。使用算盘进行计算的技术,人们称其为珠算。

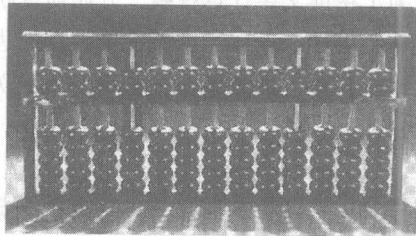


图 1-1 算盘

无独有偶,公元前 300 年,在巴比伦也出现了一种算盘。它的构造有点像上面介绍的算盘,但它是在一个平行分布着凹槽的方盘子上安放黑白两种颜色的小圆石珠。黑珠和白珠分别表示 5 和 1,凹槽位置决定数位。这些小圆石珠源远流长,现在使用的 calculus(微积分学)这个英文单词,就是起源于拉丁文字“小圆石珠”。

1632 年,英国数学家威廉·奥特雷德根据苏格兰人内皮尔的发明制成了第一把计算尺,如图 1-2 所示。

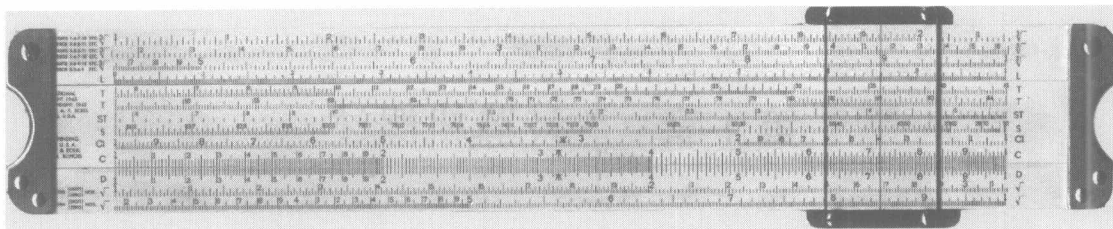


图 1-2 计算尺

直到 20 世纪 70 年代,计算尺还是大学师生和工程师的主要计算工具。美国航空航天局的工程师们使用计算尺,完成了诸如水星项目、双子星项目、阿波罗项目等航天工程的计算。人类首次登上月球的宏大壮举的背后,工程师们手里拿着的计算工具就是计算尺。

2. 发明计算机的鼻祖

布莱斯·帕斯卡 (Blaise Pascal) 于 1623 年 6 月 19 日出生在法国中部奥维涅省克莱蒙特小城。他的父母都受过良好的教育,所以自幼便有一个优越的教育环境。

帕斯卡小时候非常聪明,11 岁时,他写了一篇声学论文,探讨振动物体一经触摸就停止发声的道理。12 岁时,他又在好奇心的驱使下自学几何学,并发现三角形内角之和为 180° 。父亲知道后,甚为惊讶,连忙把欧几里得的几何学名著送给他。少年时代的帕斯卡就显示出对自然奥秘的浓厚兴趣和卓越才能。

1654 年帕斯卡还提出了二项式的三角形排列方法,即帕斯卡三角形,又叫作算术三角。帕斯卡三角形可作为开方、二项式展开、排列组合与概率之用。帕斯卡还曾与数学家费马一起,建立了概率论和组合论的基础。他撰写的《流体平衡论》和《大气重力论》两部经典著作,确立了大气压力的理论与流体静力学的基本规律。人们以“帕 (Pa)”作为压力国际单位以纪念他所做出的贡献。

1639 年 12 月,帕斯卡的父亲被任命为上诺曼底地区的税务官,于是全家离开巴黎迁到鲁昂。1642 年,19 岁的帕斯卡为了帮助父亲计算税款,开始研究机械式的计算装置。经过精心设计,最后制成了手摇转动的齿轮进位式计算器,可完成 6 位数字的加减法,帕斯卡称它为 Pascaline,如图 1-3 所示。

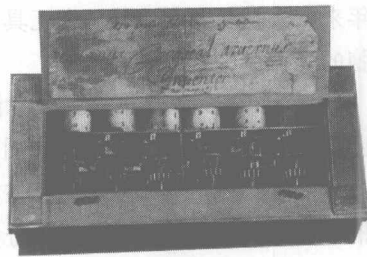


图 1-3 帕斯卡发明的计算器

1642 年到 1645 年间,帕斯卡制造了 50 台这种小巧玲珑的器具,希望作为商品来出售。这个紧凑的装置很精美,长 36cm、宽 13cm、高 8cm,大小像一个鞋盒子,便于携带。1649 年帕斯卡为 Pascaline 申请了专利。它虽然只能做加减法,但是通过反复使用加减也能进行乘除运算。

帕斯卡故去十多年后,德国数学家莱布尼兹 (Gottfried Wilhelm Leibniz) 对 Pascaline 进行了改进,使之成为可以进行四则运算的计算器。1820 年法国数学家考尔玛 (Charles de Colmar) 又改进了莱布尼兹的设计,制成第一台商业的机械计算器,生产了 1 500 台,还获得 1862 年伦敦国际博览会的奖牌。

为了纪念帕斯卡在计算机制造历史上的伟大贡献,1971年瑞士计算机科学家尼可莱斯·沃思(Niklaus Wirth)教授在发明了一种重要的结构化编程语言后,把它命名为Pascal语言,这是一种适合科学教育的程序设计语言。

剑桥大学数学教授查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage)在国际上被公认为计算机之父,他终身为之奋斗的差分机(difference engine)和分析机(analytical engine),前者是计算数学用表的专用机,后者是程序控制的通用机。

1791年12月26日,巴贝奇诞生于英国西南部德文郡泰格茅斯镇的一个经济宽裕的家庭,父亲本杰明·巴贝奇是一位银行家。在童年时代,巴贝奇就充满好奇,曾拆过许多玩具,想弄清它们是如何工作的。这种实践精神,他终生不变。

巴贝奇是一位脾气暴躁的奇才。他对于数学用表、航海用表中的计算错误与印刷错误十分恼火。于是巴贝奇要用机器代替人工,编制并印刷没有错误的数学用表。这就是他制造差分机的动机。为什么叫差分机呢?因为任何连续函数都可以用多项式严格地逼近,这就是著名的有限差分法。许多常用的数学函数,不管外表多么复杂,都能用加、减运算完成,于是用机器计算差分公式就容易多了。

他最初的机器模式是6位十进制数、二次方程的差分机。后来又开始筹划20位十进制数、六次方程的差分机。他根据数学用表的实际需要,希望建造最大的差分机是理所当然的,但这个雄心勃勃的想法却脱离了当时的机械加工条件。

1834年巴贝奇去法国巴黎参观世界博览会,约瑟夫·雅各发明的穿孔卡织布机使巴贝奇很受启发。他还买了一幅用该机器提花织造的雅各彩色肖像。生产这幅丝织肖像使用了24000张穿孔卡,每张卡有近千个孔。巴贝奇兴奋地想到穿孔机正好可以作为输入、输出装置。

回国后,巴贝奇又去会见首相Melbourne,告诉他自己构思新机器分析机的一些设想。分析机由5部分组成:处理器、控制器、存储器、输入装置与输出装置,它是能进行任何数学运算的通用设备。他当时把处理器称为“磨坊”,把存储器称为“仓库”。他向首相说明,完成原来的差分机比建造新的分析机花费还大。遗憾的是,政府不愿意在旧机器未完成之前又去赞助新机器。1851年巴贝奇只好放弃了建造分析机的所有指望。

1936年哈佛大学教授霍华德·艾肯(Howard Aiken)看过巴贝奇文献后,提出用机电方法而不是纯机械方法来实现分析机的想法。在IBM公司的赞助下,1944年艾肯建成Mark I计算机。艾肯欣慰地说:“Mark I使巴贝奇的梦想变成现实。”今天,人们还用CAD技术按照巴贝奇的原始设计构建了虚拟的分析机。令人叹为观止的是机器完全可以正确地运行,足以证明巴贝奇的设计是何等地严密、何等地精确。

1899年Temple Bar杂志指出“现在的一代人,看来已经忘记了巴贝奇和他的计算机器”。为了纪念巴贝奇,美国明尼苏达大学建有查尔斯·巴贝奇研究所。人们甚至把月球北极附近的一个环形山用查尔斯·巴贝奇的名字命名。

3. 抽象计算机模型——图灵机

现代计算机的历史应从1936年算起。那年,英国著名数学家图灵设计出了抽象计算机模型——图灵机,任何实用的现代计算机性能只是图灵机性能的等价集或者子集。因此,他被认为是现代计算科学之父。

艾伦·图灵 (Alan Mathison Turing), 1912 年 6 月 23 日生于英国伦敦西部帕丁顿住宅区一个中上层家庭。父亲在民间服务机构工作, 经常来往于英国与印度之间。幼小的艾伦·图灵被托付给父亲的一位朋友。很小的时候, 图灵就显露出不同常人的天分。他仅用了 3 个星期, 自己学会了阅读。他还表示出对数学难题的热衷。

1931 年, 图灵进入剑桥大学国王学院学习, 1934 年取得学士学位, 1935 年, 凭借他在国王学院中的关于高斯误差函数的学术报告而被选为助理研究员。

1936 年, 艾伦·图灵发表了其著名论文 *On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungs Problem* (可计算数及其在判定问题中的应用)。这篇论文设计了抽象的现代计算机模型, 即图灵机。图灵高度概括了这台机器的结构和工作原理, 从而为人们设计具体的、实用的计算机指明了方向。

图灵机由读写头和通过读写头的纸带组成, 如图 1-4 所示。

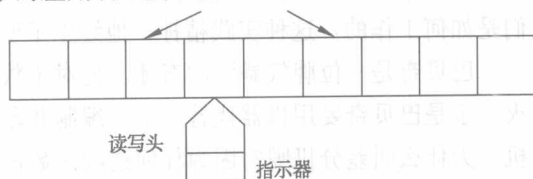


图 1-4 图灵机由读写头和纸带组成

纸带被分成一个个小方格, 每个小方格记录单个符号, 0 或者 1。纸带可看成是机器的通用目的的存储器。它既可作为输入/输出数据的存储介质, 又可作为存储计算中间结果的工作存储区。在计算机开始计算之前, 输入数据要记在纸带上, 这些数据必须由有限的符号组成。

读写头是可编程的。通过排列线路连接板来改变读写头内部的配线, 从而控制程序操作。依靠机器进行计算的做法为: 先编写程序, 将输入数据 (以二进制数或者十进制数的形式) 依次记录在纸带的小方格中, 将读写头置于输入数据最左边的小方格, 然后启动这台机器。一旦计算完成, 机器暂停。

图灵机执行计算的过程分为 6 个基本操作:

① 读取 (即识别) 在读写头下的当前符号。

② 将一个符号写到读写头下的当前小方格中。

③ 纸带向左移动一个小方格。

④ 纸带向右移动一个小方格。

⑤ 改变状态。

⑥ 停止。

这些操作称为元操作, 而一个复杂计算可以由数以百计、数以千计, 甚至数以百万计的元操作组成。

虽然图灵机只是一台抽象的或者概念的计算机, 但它能实现的计算远比任何一台具体的计算机多。

1954 年 6 月 8 日, 图灵死于氰化物中毒, 一代科学巨星陨落了。为了纪念这位在计算机领域中建立开创性功绩的著名科学家, 美国设立了“图灵奖”奖励世界上信息科技的杰出科学家。

4. 存储程序设想——冯·诺依曼计算机

今天所有的计算机, 从价值数亿美元的巨型计算机到装备到手机和电子玩具的微型单片机, 都具有同一个特点, 即它们都属于“诺依曼机”。它们都是同一的计算机基本结构的变种, 而这种计算机的基本结构是由冯·诺依曼在 20 世纪 40 年代根据图灵机的原理而建立的。

约翰·冯·诺依曼 (John von Neumann) 1903 年 12 月 29 日生于匈牙利首都布达佩斯的一个富裕的犹太家庭里。小时候,他就表现得像个神童,6 岁时能用心算完成 8 位数的除法,8 岁时就自学微积分。他 23 岁时取得了布达佩斯大学的博士学位,便到德国柏林大学担任讲师。他是柏林大学有史以来最年轻的教师。

冯·诺依曼给出了现代计算机的结构模型 (见图 1-5),为以后电子计算机的设计指明了方向。英国的 EDSAC 计算机就是世界上首台遵循冯·诺依曼的建议而建造的电子计算机。

冯·诺依曼计算机结构模型的要点如下:

- 使用二进制数。
- 序列执行指令。
- 事前设计好的程序与数据一起都存放在计算机内部存储器中。

冯·诺依曼进一步提出了数字电子计算机的结构原理,把计算机系统模块化为计算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备,提出了存储程序的想法,并对计算机模型和运行原理进行了研究。冯·诺依曼的研究成果指导数字电子计算机走上了正确的发展道路。至今人们还在使用冯·诺依曼的模型来建造计算机,并将这类计算机称为冯·诺依曼机。

他意识到了计算机对于应用数学的计算的重要作用,意识到了计算机代表着一种科技发展的方向。

1957 年,冯·诺依曼因骨癌逝世,年仅 54 岁。许多国家和组织采用各种不同形式来纪念这位 20 世纪最伟大的科学家。美国专门为他发行了纪念邮票和纪念币。

1.1.2 早期电子计算机

根据所采用电子器件的技术和规模,电子计算机经历了 4 个发展时代:第一代电子管时代 (1942—1956)、第二代晶体管时代 (1955—1964)、第三代集成电路时代 (1964—1970)、第四代大规模和超大规模集成电路时代 (1971 年至现在)。

1942 年,约翰·阿塔纳索夫 (John Atanasoff) 和克利福德·贝利 (Clifford Berry) 在衣阿华州立大学物理系大楼的地下室发明了世界上最早的数字电子计算机 ABC (Atanasoff-Berry Computer),当之无愧地成为“电子计算机之父”。1946 年,在 ABC 的基础上,约翰·莫奇莱和普莱斯佩·埃克特在宾夕法尼亚大学设计和建成了当时最大且功能最强的数字电子计算机 ENIAC。继而,约翰·冯·诺依曼提出了程序与数据一起存放在计算机内部存储器中的思想,解决了计算机组成结构上的关键问题。

1939 年 3 月,阿塔纳索夫选定具有电气工程学科背景的研究生克利福德·贝利作为助手,开始建造数字电子计算机。1939 年底,阿塔纳索夫教授和贝利组成的团队终于造出了一台计算机样机。他们创造性地在这台计算机中使用了电子真空管,采用二进制数代替十进制数。将电容器放置在一个旋转的圆筒中充当存储器,增加一个充电过程以防止因为掉电而引起存储的数据丢失。样机为他们赢得了衣阿华大学研究委员会的 850 美元资助,用于建造一台整机。他们花费了两年的多的时间,对样机进行了改进和再创造,最后的产品是一个书桌大小的东西,名为 Atanasoff-Berry

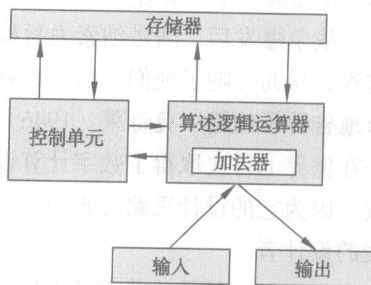


图 1-5 冯·诺依曼计算机组成结构

计算机。它重 700 磅 (317.52kg), 有 300 多个真空管以及 1 英里 (1.609m) 长的电线, 它可以在每 15s 完成一个计算操作。

战争爆发后, 阿塔纳索夫教授和贝利都参加了国防机构的工作, 因此没有完成专利申请的全过程, 从而影响了他们对电子计算机的进一步研究。阿塔纳索夫教授将设计计算机的思路毫无保留地告诉了约翰·莫奇莱。1946 年, 约翰·莫奇莱和普莱斯佩·埃克特制造了 ENIAC 计算机, 并在世界上首次取得了数字计算设备的专利。1973 年, 美国联邦州立法院判处 ENIAC 的专利无效, 因为它的设计思路源自约翰·阿塔纳索夫的发明, 并确认阿塔纳索夫是第一个电子计算机方案的设计者。

1946 年, 约翰·莫奇莱 (John Mauchly) 和普莱斯佩·埃克特 (Presper Eckert) 在宾夕法尼亚大学设计和建成了当时最大且功能最强的数字电子计算机 ENIAC (electrical numerical integrator and calculator, 电子数字积分计算机)。

1941 年, 美国政府要求学术研究直接为二战的需要服务。1943 年 5 月 31 日, 美国国防部新计算机项目正式启动。约翰·莫奇莱担任项目组的首席设计师, 普莱斯佩·埃克特担任首席工程师, 那时他只是一名正在莫尔电子工程学院学习的研究生。1945 年春, 诺依曼也参与了这一团队的研究。

项目组花费了将近一年的时间设计, 又花了 18 个月和 50 万美元的投入制造, 终于在 1946 年 2 月建成了 ENIAC, 如图 1-6 所示。

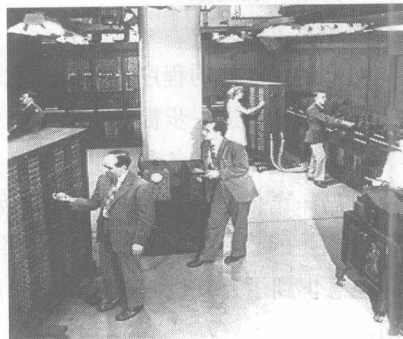


图 1-6 ENIAC

那时, 战争已经结束, 但是 ENIAC 计算机仍然归军方使用, ENIAC 计算机主要用于氢弹设计和天气预报的计算、宇宙射线和热点火的研究、随机数的产生和风洞设计等。ENIAC 计算机包含 17 468 个真空管、70 000 个电阻、10 000 个电容、1 500 个继电器、6 000 个手动开关以及 500 万个焊接点。它高 2.5m, 长 24m, 占地 167m², 重达 30t, 消耗电功率为 160kW。ENIAC 计算机使用真空管替代开关和继电器, 创造了很高的计算速度, 在一秒钟内能够处理 5 000 次加法、357 次乘法或 38 次除法, 计算速度是当时其他计算机的 1 000 倍。

1948 年, 著名科学家冯·诺伊曼对 ENIAC 计算机进行了深刻透彻的分析, 对其结构提出了改造意见。

1980 年, 普莱斯佩·埃克特和约翰·莫奇莱双双获得了 IEEE 的计算机组织先驱奖。他们的研究成果体现在新型的通用自动电子计算机 (universal automatic computer, UNIVAC) 上。这台计算机乃是今天数字电子计算机的一个重要先驱。

1.1.3 计算机系统

1. C 语言和 UNIX 操作系统

在美国新泽西州墨里山区小城镇的中心矗立着一片毫不起眼的建筑群, 世界闻名的贝尔实验室就坐落在这里。具有 AT & T (America telephone & telegraph company, 美国电报电话公司) 和朗讯 (Lucent) 双重背景的贝尔实验室 (Bell Laboratories) 在计算机软件领域有两项世界瞩目的重大成就, 即 C 语言和 UNIX 操作系统。

丹尼斯·里奇 (Dennis M. Ritchie), 这位已在贝尔实验室工作了 40 年的著名科学家, 就是这两项技术当之无愧的发明者。1999 年, 时任美国总统的克林顿亲自为丹尼斯·里奇和他的合作伙伴肯尼思·汤普森 (Kenneth Thompson) 颁发了美国“国家技术勋章”。

的确, 在计算机发展的历史上, 人们一提起程序设计语言, 自然就会想到 C, 一讲到操作系统, 大家马上想到 UNIX。有人用一个公式 $UNIX = C + OPEN$ 把 C 和 UNIX 的关系描写得恰如其分。而作为这两项成果的发明者——丹尼斯·里奇和肯尼思·汤普森, 他们两人共同获得 1983 年度的第 18 届图灵奖, 这完全是情理中的事。

事实上, 操作系统 UNIX 的开发在前, 而程序语言 C 是为了使 UNIX 具有可移植性而后来研制的。里奇和汤普森两人, 在贝尔实验室中是一对亲密的合作伙伴。汤普森在 UNIX 的开发中起了主导的作用, 而里奇则在 C 的设计中发挥了更大的作用。

在 C 语言产生之前, 操作系统主要用汇编语言编写。但是汇编语言依赖计算机硬件, 程序的可读性和移植性都比较差。人们一直在寻找一种贴近计算机硬件的高级语言, C 语言就是在这种情况下应运而生的。

C 语言开发成功以后, 里奇用 C 把 UNIX 重写了一遍。实际上, 里奇做的“重写”这件事本身就是“移植”, 即把汤普森用汇编语言实现的 UNIX 改用 C 来实现。而 C 作为可以不依附于 UNIX 的一个独立的软件产品, 也有其本身的巨大价值, 在计算机发展史上可以写下浓重的一笔。C 语言重写的 UNIX 系统, 由于其在兼容性和数据综合处理上的优势, 很快就在学校、政府机关和一些企业间流传开来。在计算机语言繁多而无法统一的情况下, 能够编写 UNIX 系统的 C 语言, 因其强大的功能而立刻成了当时最受欢迎的程序语言, 与 UNIX 系统一样, 风靡一时。为了介绍 C 程序语言, 里奇还和凯尼汉 (B. W. Kernighan) 合著了一本介绍 C 的专著 *The C Programming Language* (C 程序设计语言)。现在见到的大量论述 C 语言程序设计的教材和专著都是以该书作为蓝本的。

汤普森以极大的热情和极高的效率投入工作。开发基本上以每个月完成一个模块 (如内核、文件系统、内存管理、I/O 等) 的速度向前推进, 到 1971 年底, UNIX 基本成形。UNIX 这个名称是从 MULTICS 反其意演变而来的, 即变 MULTI (多) 为 UNI (一)。他们将 UNIX 首先交给实验室的专利部使用, 3 个打字员利用 UNIX 输入贝尔当年的专利申请表, 齐口称赞系统好用。这样, UNIX 迅速从专利部推广到贝尔的其他部门, 又从贝尔内部推向社会。

UNIX 采用了一系列先进的技术, 使系统具有功能简单实用、操作使用方便、结构灵活多样、移植性好等特点。它是有史以来使用最广的操作系统之一, 也成为后继开发的各种操作系统的楷模, 获得了巨大的成功。

由于 UNIX 的众多优点, 各大公司都看好 UNIX 的应用和前景, 纷纷推出自己的 UNIX 版本, 如 IBM 的 AIX、Sun 的 Solaris、HP 的 HP-UX 以及加州大学伯克利分校的 UNIX BSD。这些 UNIX 各具特色, 在学术界形成百家争鸣、百花齐放的局面。在目前操作系统平台形成的 UNIX、Windows NT 和 Linux 三强鼎立的局面下, UNIX 仍不愧为操作系统平台中的一棵常青树, 依然发挥出它的无限魅力。由于功能强劲, 用途多样, 使用方便, 运行可靠, 因此有人把 UNIX 美誉为软件中的“瑞士多用途折叠刀”。

1983 年 10 月, 美国计算机学会举行第 18 届年会, 决定向汤普森和里奇颁发“图灵奖”。