



新编高等院校计算机科学与技术应用型规划教材

Computer

计算机科学技术导论

甘 岚 主 编
喻 佳 邹 璇 副主编



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

新编高等院校计算机科学与技术应用型规划教材

计算机科学技术导论

甘 岚 主 编

喻 佳 邨 璇 副主编

北京邮电大学出版社

·北京·

内 容 简 介

“计算机科学技术导论”作为计算机科学与技术专业的专业基础必修课,旨在引导刚刚进入大学的新生对计算机基础知识及研究方向有一个大致的认识,从而为正规而系统地学习计算机专业后续课程打下基础。

本书内容由浅入深、循序渐进,注重理论与实践的结合。本书分为12章,主要介绍了计算机学科的基本概念、计算机的基础知识、硬件系统、软件系统、计算机网络、多媒体技术、数据库系统、信息安全与社会责任、Windows XP和Office 2003等实用软件的使用、程序设计基础、计算机组装与维修基础等。

本书既可作为计算机及相关专业的入门教材,也可作为学习计算机知识的参考和工具用书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机科学技术导论/甘岚主编. —北京:北京邮电大学出版社,2008

ISBN 978-7-5635-1827-2

I. 计… II. ①甘… 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(2008)第 140041 号

书 名: 计算机科学技术导论

主 编: 甘 岚

责任编辑: 李欣一

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京忠信诚胶印厂

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 18

字 数: 436 千字

版 次: 2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-1827-2

定 价: 29.50 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

作为计算机科学与技术专业学生的第一门与所学专业有关的入门教材,本书在国际电子(IEEE)和美国计算机学会(ACM)提出的计算机教程 CC2004 和中国计算机科学与技术学科教程 2002 研究组的中国计算机科学与技术学科教程 CCC2004 的知识体系结构和教育思想的基础上,根据计算机科学技术专业《计算机科学技术导论》课程对于更新教材的迫切需求,参考了大量的最新资料进行编写。

全书分为 12 章。第 1 章绪论,介绍了计算机的产生和发展、计算机的分类与特点、计算机的硬件和软件、计算机的应用及研究领域、计算机学科的方法论及其知识体系。第 2 章计算机的基础知识,介绍了计算机中常用的数制及其转换、数的定点与浮点表示、数值数据、字符信息、多媒体信息的表示、数据压缩和检错纠错。第 3 章计算机的硬件系统,介绍了计算机硬件体系结构、存储器、输入/输出系统和系统总线。第 4 章计算机软件组成,介绍了程序设计语言及其翻译系统、数据结构与算法、操作系统、软件开发技术。第 5 章计算机网络,介绍了数据通信的基本概念、计算机网络的基本概念、计算机网络的类型和应用、因特网基础以及 Web 服务器构建与 HTML 语言。第 6 章多媒体技术,介绍了多媒体的基本概念、多媒体技术、多媒体制作工具以及多媒体技术的应用领域。第 7 章数据库系统,介绍了数据库系统的基本概念、数据模型、数据库语言、Access 关系数据库管理系统以及数据库技术的研究领域及发展。第 8 章信息安全与社会责任,介绍了信息安全概述、信息安全技术、计算机病毒及其防治、社会责任与职业道德规范。第 9 章操作系统 Windows XP 的使用,介绍了 Windows XP 基础、文件管理与控制面板的操作。第 10 章应用软件及常用办公软件,介绍了应用软件概述、文字处理软件、电子表格软件以及演示文稿软件。第 11 章程序设计基础,介绍了 Visual Basic 程序设计语言概述、Visual Basic 基本语言以及 Visual Basic 程序设计基础。第 12 章计算机组装与维修基础,介绍了计算机硬件组成概述、计算机组装基础以及计算机维修基础。

本书由甘岚担任主编,喻佳、邹璇、担任副主编,曾辉、吕方亮参加了编写。其中甘岚编写了第 1 章、第 2 章、第 3 章;曾辉编写了第 4 章、第 8 章、第 9 章、第 10 章;喻佳编写了第 5 章、第 6 章、第 7 章;邹璇编写了第 11 章;吕方亮编写了



第 12 章。本书的出版得到了编者所在学校的相关领导和其他老师的大力支持和热情帮助,谢昕、陈梅、刘美香等老师参与了部分工作或提出了宝贵意见,在此表示衷心的感谢。本书在编写过程中参考了不少文献资料,在此也向这些文献的作者表示衷心的感谢。

由于计算机科学技术发展迅速加上编者水平有限,书中错误和不妥之处恳请批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 绪论

1.1 计算机的产生与发展	1
1.1.1 计算机的产生	1
1.1.2 计算机的发展	5
1.2 计算机的分类与特点	8
1.2.1 计算机的分类	8
1.2.2 计算机的特点	9
1.3 计算机的硬件和软件	10
1.3.1 计算机硬件系统	10
1.3.2 计算机软件系统	10
1.3.3 计算机硬件与软件的关系	11
1.4 计算机的应用及研究领域	12
1.4.1 计算机的应用	12
1.4.2 计算机的研究领域	14
1.5 计算机学科的方法论	17
1.5.1 三个过程	17
1.5.2 重复出现的 12 个基本概念	17
1.5.3 典型的学科方法	18
1.6 计算机学科的知识体系	19
1.6.1 知识体系	19
1.6.2 课程体系	22

第 2 章 计算机的基础知识

2.1 数制及其转换	24
2.1.1 进位计数制	24
2.1.2 数制间的转换	25
2.1.3 二进制数的算术运算	27
2.1.4 二进制数的逻辑运算	28
2.2 数的定点与浮点表示	30



2.2.1 机器数与真值	30
2.2.2 定点数表示	30
2.2.3 浮点数表示	31
2.3 数值数据的编码	32
2.3.1 原码	33
2.3.2 反码	33
2.3.3 补码	33
2.3.4 BCD 码	34
2.4 字符信息的编码	34
2.4.1 ASCII 码	34
2.4.2 汉字编码	35
2.5 多媒体信息的表示	36
2.5.1 图形和图像的表示	36
2.5.2 音频数据的表示	37
2.6 数据压缩与检错纠错	37
2.6.1 数据压缩	37
2.6.2 数据的检错纠错	38

第3章 计算机的硬件系统

3.1 计算机硬件体系结构	40
3.1.1 计算机的硬件组成	40
3.1.2 CPU 及其性能指标	42
3.1.3 计算机的工作原理	42
3.1.4 计算机系统结构	44
3.2 存储器	45
3.2.1 存储器概述	46
3.2.2 主存储器	47
3.2.3 外存储器	48
3.2.4 存储系统及设计目标	49
3.3 输入/输出系统	50
3.3.1 输入/输出原理	50
3.3.2 输入设备	51
3.3.3 输出设备	52
3.4 系统总线	53
3.4.1 系统总线的类型	54
3.4.2 常见的计算机总线	54
3.4.3 常见的计算机端口	56

第 4 章 计算机软件组成

4.1 程序设计语言及其翻译系统·····	57
4.1.1 程序设计语言概述·····	57
4.1.2 结构化程序设计·····	59
4.1.3 面向对象程序设计·····	61
4.1.4 良好的程序设计风格·····	63
4.1.5 程序设计语言翻译系统·····	64
4.2 数据结构与算法·····	67
4.2.1 数据结构概述·····	67
4.2.2 几种常见的数据结构·····	67
4.2.3 算法概述·····	69
4.2.4 常用算法介绍·····	71
4.2.5 算法评价·····	73
4.3 操作系统·····	73
4.3.1 什么是操作系统·····	74
4.3.2 操作系统的功能·····	74
4.3.3 操作系统的特征和体系结构·····	78
4.3.4 操作系统的分类·····	79
4.3.5 典型操作系统简介·····	81
4.4 软件开发技术·····	82
4.4.1 软件工程概述·····	82
4.4.2 软件生存周期·····	83
4.4.3 软件开发模型·····	83
4.4.4 软件需求分析·····	85
4.4.5 软件开发方法·····	86
4.4.6 软件测试与维护·····	87

第 5 章 计算机网络

5.1 数据通信的基本概念·····	90
5.1.1 数据通信·····	90
5.1.2 数据传输·····	90
5.2 计算机网络的基本概念·····	92
5.2.1 计算机网络的发展·····	92
5.2.2 计算机网络的功能·····	94
5.2.3 计算机网络的软硬件组成·····	94
5.2.4 计算机网络的拓扑结构·····	99
5.2.5 计算机网络体系的结构与协议·····	100



5.3 计算机网络的类型和应用	103
5.3.1 计算机网络的分类	103
5.3.2 计算机网络的应用	104
5.4 因特网基础	105
5.4.1 什么是因特网	105
5.4.2 接入因特网	105
5.4.3 IP 地址	106
5.4.4 因特网基本服务功能	107
5.5 Web 服务器构建与 HTML 语言	109
5.5.1 构建 Web 服务器	109
5.5.2 HTML 语言	110

第 6 章 多媒体技术

6.1 多媒体的基本概念	111
6.1.1 媒体及多媒体的定义	111
6.1.2 多媒体系统的主要特征	112
6.1.3 多媒体系统的组成	114
6.1.4 超文本与超媒体的概念	116
6.1.5 超文本系统的体系结构	117
6.2 多媒体技术	118
6.2.1 音频技术	118
6.2.2 图像和图形	119
6.2.3 视频和动画	120
6.2.4 多媒体数据压缩技术	121
6.2.5 多媒体通信系统技术	122
6.2.6 虚拟现实技术	124
6.3 多媒体制作工具	128
6.3.1 音乐制作	128
6.3.2 图形与图像制作	129
6.3.3 动画制作	130
6.3.4 视频影像处理	131
6.3.5 多媒体图文制作	134
6.4 多媒体技术的应用领域	135
6.4.1 教育领域	135
6.4.2 过程模拟领域	135
6.4.3 商业广告	135
6.4.4 影视娱乐业	136
6.4.5 旅游业	136

6.4.6 因特网	137
-----------------	-----

第7章 数据库系统

7.1 数据库系统的基本概念	138
7.1.1 数据库系统相关概念的介绍	138
7.1.2 数据管理技术的产生和发展	140
7.1.3 数据库系统的体系结构	141
7.1.4 数据库系统的特点	142
7.1.5 数据库管理系统	143
7.2 数据模型	145
7.2.1 概念模型	145
7.2.2 层次模型	147
7.2.3 网状模型	148
7.2.4 关系模型	149
7.3 数据库语言	149
7.3.1 数据定义语言	149
7.3.2 数据操纵语言	150
7.3.3 结构化查询语言 SQL	150
7.4 Access 关系数据库管理系统	151
7.5 数据库技术的研究领域及发展	153
7.5.1 数据库技术的研究领域	153
7.5.2 数据库技术的发展趋势	154

第8章 信息安全与社会责任

8.1 信息安全概述	156
8.1.1 信息安全基本概念	156
8.1.2 信息安全标准	157
8.2 信息安全技术	159
8.2.1 访问控制技术	159
8.2.2 数据加密技术	160
8.2.3 数字签名技术	161
8.2.4 数字证书技术	162
8.2.5 防火墙技术	162
8.2.6 身份识别技术	163
8.3 计算机病毒及其防治	164
8.3.1 计算机病毒基本知识	164
8.3.2 计算机病毒的判断和防治	167
8.4 社会责任与职业道德规范	168



8.4.1 计算机专业人员从业的道德准则	168
8.4.2 信息产业的法律法规	169
8.4.3 职业与择业	170

第 9 章 操作系统 Windows XP 的使用

9.1 Windows XP 基础	173
9.1.1 Windows XP 概述	173
9.1.2 Windows XP 的桌面	173
9.1.3 Windows XP 的窗口组成与操作	174
9.2 文件管理	177
9.2.1 基本概念	177
9.2.2 资源管理器	178
9.3 控制面板	181
9.3.1 显示属性设置	182
9.3.2 添加和删除程序	183
9.3.3 其他设置	183

第 10 章 应用软件及常用办公软件

10.1 应用软件概述	184
10.1.1 办公软件	184
10.1.2 图形和图像处理软件	185
10.2 文字处理软件	185
10.2.1 文字处理概述	185
10.2.2 文档管理	187
10.2.3 文档编辑	190
10.2.4 文档排版	191
10.2.5 表格的制作和处理	197
10.2.6 图文混排	200
10.3 电子表格软件	201
10.3.1 电子表格概述	202
10.3.2 工作表的基本操作	202
10.3.3 工作表的编辑	206
10.3.4 工作表的打印	207
10.3.5 数据管理	208
10.3.6 数据的图表化	210
10.4 演示文稿软件	212
10.4.1 演示文稿的基本操作	212
10.4.2 在幻灯片上添加对象	213

10.4.3	设置幻灯片外观·····	214
10.4.4	设置幻灯片放映·····	216
第 11 章 程序设计基础		
11.1	Visual Basic 程序设计概述·····	218
11.1.1	Visual Basic 的发展·····	218
11.1.2	Visual Basic 的特点·····	219
11.1.3	Visual Basic 的启动与开发环境·····	220
11.1.4	面向对象程序设计中的几个基本知识·····	222
11.2	Visual Basic 基本语言·····	226
11.2.1	数据类型·····	226
11.2.2	常量与变量·····	227
11.2.3	运算符和表达式·····	228
11.2.4	数组·····	230
11.2.5	函数·····	233
11.3	Visual Basic 程序设计基础·····	238
11.3.1	顺序语句结构程序设计·····	238
11.3.2	选择语句结构程序设计·····	239
11.3.3	循环语句结构程序设计·····	243
11.3.4	过程·····	246
11.3.5	Visual Basic 程序设计举例·····	250
第 12 章 计算机组装与维修基础		
12.1	计算机硬件组成概述·····	254
12.2	计算机组装基础·····	256
12.2.1	原装机、兼容机、组装机、品牌机的差别·····	256
12.2.2	主板和 CPU 的选择·····	257
12.2.3	内存和外存的选择·····	263
12.2.4	输入/输出设备的选择·····	266
12.2.5	机箱电源及其他·····	267
12.2.6	计算机 DIY 实践·····	268
12.3	计算机维修基础·····	269
12.3.1	计算机维修基本原则·····	269
12.3.2	计算机常见故障及排除·····	270
参考文献 ·····		275

第1章 绪 论

计算机的广泛应用是信息化时代的重要标志,对于身处 21 世纪开元,投身于信息化狂潮的人们,掌握和了解计算机的系统知识和基本技能无疑是非常重要的。本章将为读者讲述计算机的基本知识,引导读者走入计算机的知识海洋。本章首先详细介绍计算机的产生与发展、计算机的分类及特点,以及计算机的硬件软件和计算机应用与研究领域,随后介绍计算机学科的方法论及知识体系,使读者对计算机有一个初步的认识。

1.1 计算机的产生与发展

1.1.1 计算机的产生

人类区别于猿的重要标志,就是制造和使用工具,人类社会的前进和发展,依赖于科学技术的发展,其中很重要的内容就是工具制造及应用的发展,因为工具的使用延伸和拓展了人的能力。正如蒸汽、电、核能等能源的开发和使用,延伸和拓展了人手的能力——即“力量”的能力;汽车、火车、飞机的发明和使用,延伸和拓展了人腿——即“速度”的能力;计算机的发明和使用,则延伸和拓展了人脑——即“智慧”的能力。因此,计算机的产生是人类不断追求“智慧”的心血结晶,计算机的发展也必将随着人类对“智慧”的不懈追求而不断发展。

1. 古代的计算机工具

人类远古就有“结绳记事”的记载,但是人类最早有实物作证的计算工具诞生在中国。古人曰:“运筹策帷帐之中,决胜于千里之外。”筹策又叫算筹,它是中国古代普遍采用的一种计算工具。算筹不仅可以替代手指来帮助计数,而且能做加、减、乘、除等数学运算。公元 500 年,中国南北朝时期的数学家祖冲之,借用算筹作为计算工具,成功地将圆周率计算到小数点后的第七位,成为当时世界上最精确的 π 值,比法国数学家韦达相同的成就早了 1100 多年。中国古代在计算工具领域的另一项发明是珠算盘,珠算盘最早记录于汉人徐岳撰写的《数术记遗》一书里,而珠算盘最终彻底淘汰了算筹是在明代完成的。因为计算机的普及,在我国珠算盘基本退出计算领域也仅是近十年左右的事。

17 世纪初,计算工具在西方呈现了较快的发展,纳皮尔(J. Napier)是因首先创立对数概念而闻名于世的英国数学家,在他所著的一本书中,介绍了一种工具,即后来被人们称为“纳皮算筹”的器具,这就是计算尺原型。在工程计算领域,计算尺不仅能做加减乘除、乘方、开方,甚至可以计算三角函数、指数和对数,它一直被使用到袖珍计算器面世为止。即使在 20 世纪 60—70 年代,熟练使用计算尺依然是理工科大学大学生必须掌握的基本功,是工程师身份的象征。

几乎就在奥却德完成计算尺研制的同一时期,机械计算机也由法国的帕斯卡(B. Pascal)发明出来。帕斯卡设计的计算机是由一系列齿轮组成,发条作为动力的装置,它使用钟表齿轮计数完成加减计算,用杠杆实现进位,能够做 6 位数的加法和减法,被称为“人类有史以来第一台



计算机”，为了纪念这位自动计算的先驱，人们将一种计算机的高级语言命名为“PASCAL”。

20 世纪初，法国人约瑟夫·雅卡尔发明了一种卡片来自动控制织布机编织图案。这一发明被后人应用到计算机输入上，直到 20 世纪 70 年代，计算机输入卡片还在普遍使用。

2. 近代计算机

所谓近代计算机，是指具有完整含义的机械式计算机或机电式计算机，用以区分现代的电子式计算机。近代计算机经历了大约 120 年的发展历史(1822—1944 年)，其中最重要的代表人物是英国数学家查尔斯·巴贝奇。巴贝奇是英国剑桥大学数学教授，为了解决当时人工计算《数学用表》所产生的误差，想设计一台更完善的分析机。但是该分析机的设计思想超越了他所处的时代，在当时的技术水平下是很难实现的，该分析机的重要之处在于它已具有计算机硬件的五个基本组成部分：输入装置、处理装置、存储装置、控制装置以及输出装置，现在计算机工作的基本原理就是来自于巴贝奇的发明。

1936 年美国哈佛大学教授霍华德·艾肯(Howard Aiken)在读过巴贝奇和爱达的笔记后，提出用机电的方法而不是纯机械的方法来实现分析机的想法。

1944 年根据巴贝奇其设计思想，在 IBM 公司赞助下，研究制造出代号为 Mark I 的计算机，如图 1-1 所示，并在哈佛大学成功地投入运行，从而使巴贝奇的梦想成为现实。这台机器使用了大量的继电器作为开关元件，采用穿孔纸带进行程序控制。尽管它的计算速度很慢，可靠性不高，但仍然使用了 15 年。

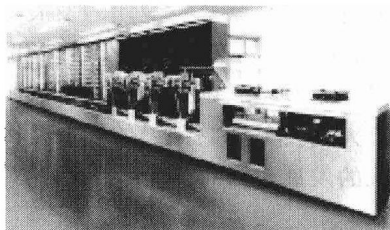


图 1-1 Mark I 计算机

MARK 计算机;Mark I, 又叫做“自动序列受控计算机”。1944 年,Mark I 在哈佛大学正式启动。它的外壳用钢和玻璃制成,长约 15 米,高约 2.4 米,自重达 31.5 吨。它装备了 3 000 多个继电器,共有 15 万个元件和长达 800 千米的电线,用穿孔纸带输入。这台机器每秒能进行 3 次运算,23 位数加 23 位数的加法仅需要 0.3 秒;而进行同样位数的乘法,则需要 6 秒多。

3. 现代计算机

所谓“现代”是指利用先进的电子技术代替机械或机电技术。计算机由笨重的齿轮、继电器依次被电子管、晶体管、集成电路等取代。



艾兰·图灵

现代计算机在 50 多年的发展历程(从 1946 年至今)中,最重要的代表人物是英国科学家艾兰·图灵(A. M. Turing)和美籍匈牙利科学家冯·诺依曼(Von Neumann),他们为现代计算机科学奠定了基础。

(1) 图灵和图灵机

图灵对现代计算机的主要贡献有两个：一是建立图灵机(Turing

machine)理论模型;一是提出定义机器智能的图灵测试(Turing test)。

1936年,图灵发表了一篇论文《论可计算的数及其在密码问题中的应用》,首次提出逻辑机的通用模型。现在人们就把这个模型机称为图灵机,缩写为TM,如图1-2所示。图灵机由一条两端可无限延长的带子(存储带)、一个读写头以及控制读写头工作的一个有限状态控制器组成。图灵机的带子被划分为一系列均匀的方格。读写头在控制器控制下可以沿带子方向左右移动,并可以在每个方格上进行读写。

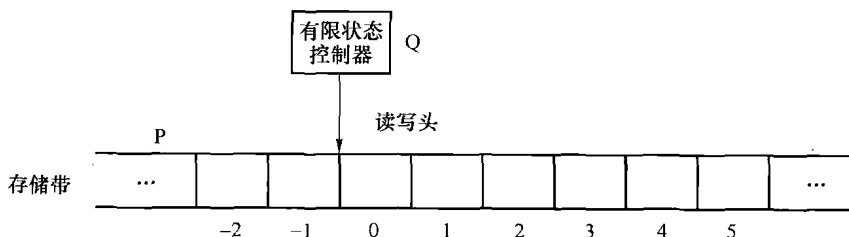


图 1-2 图灵机

显然,TM 仅仅是理论模型。那么,这个理论模型有什么实际意义呢?已经证明,如果TM不能解决的计算问题,那么实际计算机也不能解决,只有TM能够解决的计算问题,实际计算机才有可能解决。图灵机对数字计算机的一般结构、可实现性和局限性产生了意义深远的影响。直到今天,人们还在研究各种形式的图灵机,以便解决理论计算机科学中的许多所谓基本极限问题。

1950年,图灵发表了另一篇著名论文《计算机与智能》,指出如果一台机器对于质询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。今天人们把这一论断称为图灵测试,它奠定了人工智能理论的基础。

为纪念图灵的理论成就,美国计算机协会(ACM)专门设立了图灵奖。从1966年至今已有40多位各国一流的计算机科学家获得此项殊荣,图灵奖成为计算机学术界的最高成就奖,亦被称为计算机界的诺贝尔奖。

(2) 电子数值积分计算机 ENIAC

1939年,美国依阿华大学的阿塔纳索夫(John Atanasoff)和他的助手贝里(K. Berry)合作建造了能够求解方程的电子计算机——ABC(Atanasoff Berry Computer)。这台机器没有投入实际使用,但它的设计思想为今天的计算机所采用。1946年2月15日,宾夕法尼亚大学的毛赫得博士(John Mauchly)和他的研究生艾克特(J. P. Eckert)研制成功ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer),如图1-3所示,它标志着数字计算机的问世。ENIAC的运算速度达到5000次/秒加法,可以在3ms内完成两个10位数乘法。它内部总共安装了17468只电子管,7200个二极管,70000多个电阻,10000多个电容和6000多只继电器,电路的焊接点多达50万个,在机器表面布满电表、电线和指示灯。机器被安装在一排2.75m高的金属柜里,占地面积为170m²,总重量达到30t。这台机器很不完善,例如它的耗电量超过174kW/h,平均每隔7min就要烧坏一只电子管。另外由于存储容量太小,必须通过开关和插线来安排计算程序,因此它还不完全具有“内部存

储程序”功能。

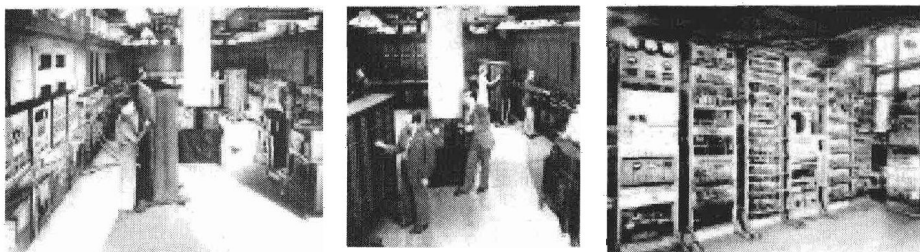


图 1-3 ENIAC 计算机

ENIAC 的应用面很窄,它的社会意义并没有人们想象的那么广泛。ENIAC 参考了 ABC 许多设计方法,甚至直接复制了 ABC 的加减法电路。

(3) 冯·诺依曼及 EDVAC

冯·诺依曼的贡献在于确立了现代计算机的基本结构,即冯·诺依曼结构,按照冯·诺依曼原理构造的计算机又称为冯·诺依曼计算机。至今使用的计算机,大部分仍基本上遵循着冯·诺依曼原理和结构。



冯·诺依曼

冯·诺依曼对 ENIAC 不足之处进行认真分析,提出 EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer,电子离散可变自动计算机)方案。1946 年 6 月,冯·诺依曼、戈德斯坦等发表了论文《电子计算机装置逻辑结构初探》,成为 EDVAC 的设计基础,并于 1952 年完成了 EDVAC 机的建造工作。

EDVAC 的主要改进有两点:一是为了充分发挥电子元件的高速性能而采用了二进制;二是把指令和数据都存储起来,使其能自动执行程序,提出了“存储程序”的概念。由于它利用水银延时线做主存,用磁鼓做辅存,其运算速度比 ENIAC 提高了 240 倍。

以此概念为基础的各类计算机,统称为冯·诺依曼机,如图 1-4 所示。它的特点可归结为:

- 计算机由运算器、存储器、控制器及输入设备、输出设备五大部件组成。
- 指令和数据以同等地位存于存储器内,并可按地址寻址。
- 指令和数据均用二进制码表示。
- 指令由操作码和地址码组成,操作码用来表示操作的性质,地址码用来表示操作数所在存储器中的位置。
- 指令在存储器内按顺序存放。通常,指令是顺序执行的,在特定条件下,可根据运算结果或根据设定的条件改变执行顺序。
- 以运算器为中心,输入/输出设备与存储器的数据传送通过运算器实现。

虽然人们把“存储程序计算机”当作现代计算机的重要标志,并把它归于冯·诺依曼的努力,但是,他本人认为现代计算机的设计思想来自图灵的创造性工作。尽管如此,谁也无法否认冯·诺依曼结构是现代计算机发展的基础,为计算机的迅猛发展开辟了道路。因此,



冯·诺依曼被人们称为“计算机之父”。

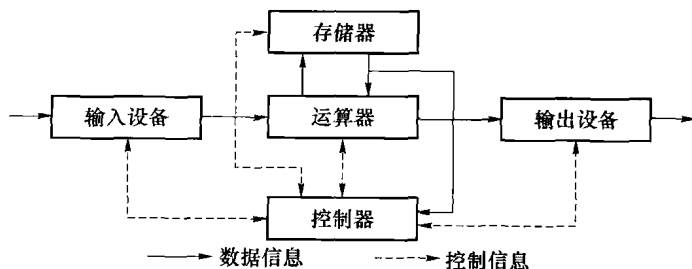


图 1-4 冯·诺依曼机

1.1.2 计算机的发展

回顾人类追求“智慧”的历史,从“结绳记事”、珠算盘、计算尺、机械计算机、电动计算机到第一台电子计算机的诞生经历了漫长的岁月。而在计算机问世至今不到 60 年的短时间里,计算机的迅猛发展却是任何其他工业产品都无可比拟的。

计算机发展一般分为四代,其划分依据一是按照计算机采用的电子器件来划分,主要分为电子管、晶体管、集成电路、超大规模集成电路或微处理器四代。二是结合具有里程碑意义的典型计算机来划分。这就是说不是只从学术价值来判断,而要根据它的社会效益与经济效益来衡量。三是考虑计算机系统的全面技术水平来划分,即不仅要从使用的计算器件、运算部件以及硬件实现来考虑,还要从存储设备、输入/输出装置,特别是软件配置情况来评价。

1. 第一代计算机(1946—1958 年)

第一代计算机被称为电子管计算机,它使用的主要电子元件为电子管。第一代计算机以 1946 年诞生的 ENIAC 为标志。1951 年问世的 UNIVAC(通用自动计算机)因准确预测了 1952 年美国大选艾森豪威尔的获胜,被社会各阶层认识和欢迎。1957 年 IBM 公司生产的第一台商业化的计算机 IBM701,使计算机向商品化迈进。

第一代计算机的特点是:

- 采用电子管做开关元件,体积大,热量高,容易损坏;
- 采用二进制代替十进制,即所有数制领域数据都用“1”与“0”表示,分别对应于电子器件的“接通”与“关断”;
- 程序可以存储,但存储设备还比较落后,容量很小,仍然没有支持操作系统的环境;
- 输入/输出设备主要用穿孔卡,速度很慢。

2. 第二代计算机(1959—1963 年)

第二代计算机被称为晶体管计算机,它使用的主要电子元件为晶体管。第二代计算机以 1959 年美国菲尔克公司研制成功的第一台大型通用晶体管计算机为标志,这个时期典型的计算机有 IBM7049 和 CDC(Control Data Corporation,控制数据公司)生产的 CDC1640 计算机等。

第二代计算机的特点是:

- 用晶体管代替电子管。晶体管体积小、重量轻;发热少、耗电省;速度快、功能强;价