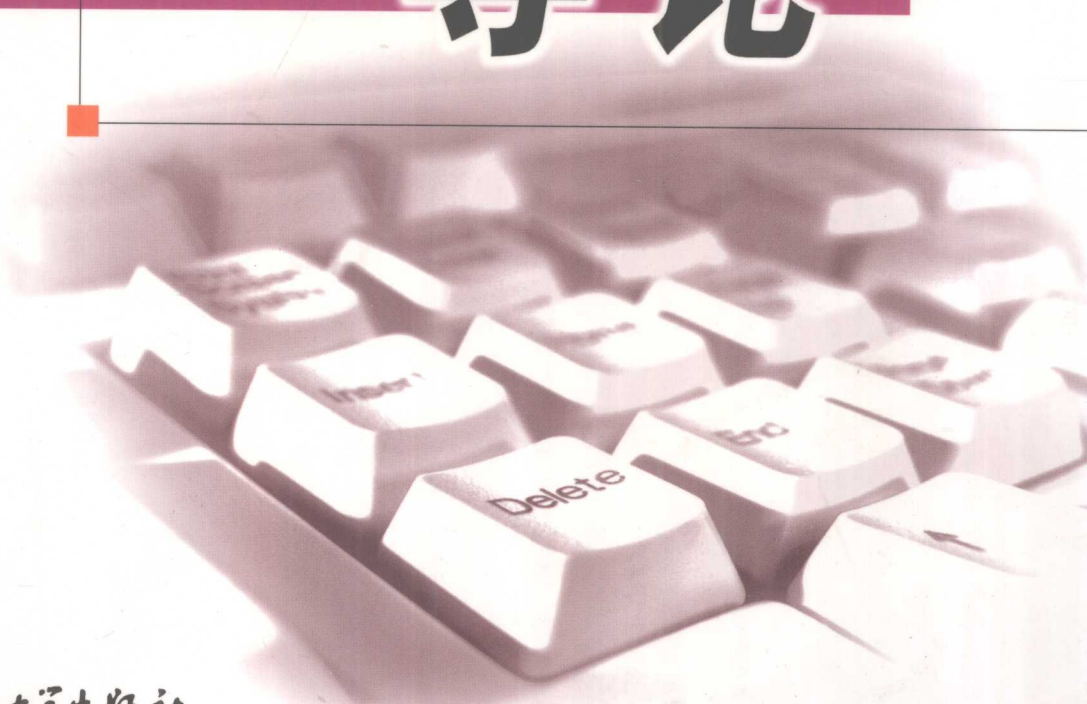


卢昌荆 黄翠兰 编著

刘传才 主审

计算机 导论



厦门大学出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

计 算 机 导 论

卢昌荆 黄翠兰 编 著
刘传才 主 审

厦门大学出版社

0250341

图书在版编目(CIP)数据

计算机导论/卢昌荆、黄翠兰编著. —厦门:厦门大学出版社, 2005

ISBN 7-5615-2481-1

I. 计… II. ①卢…②黄… III. 电子计算机-高等学校:技术学校-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 140851 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门大学 邮编:361005)

<http://www.xmupress.com>

xmup@public.xm.fj.cn

南平市武夷 美彩印中心印刷

2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:15.5

字数:396 千字 印数:0001~2000 册

定价:25.00 元

本书如有印装质量问题请直接寄承印厂调换



前言

“计算机导论”是计算机科学与技术学科的一门专业基础课。本课程的主要教学目的是为了让一年级新生一入学,就能知道计算机科学与技术是学什么的,应该如何规划自己三年或四年的大学学习生活,应该向哪个方向努力。“导论”就是导向的作用,一些教材往往把“导论”课看成是计算机技能课或概论,大多介绍有关应用软件的使用,或是后继课程的介绍,与计算机技能课争课时,所以,教师和学生都觉得没有必要上这门课。但从实际教学情况看,计算机科学发展到今天,已经产生了众多的学科分支,没有导论的引导,学生只能是自己顺着课程走,往往是到了三、四年级后才知道自己应该如何来学习计算机,可为时已晚矣!

笔者在本书中试图在“导”的方面做一些探索,力图使学生通过对导论的学习,能从宏观上掌握计算机的基本知识、基本原理及其外设的原理;根据目前计算机发展的趋势,简要地介绍计算机学科的基本要求和培养方向;同时也实事求是地告诉学生,计算机发展过程表现出高陈旧率、高淘汰率,只有在学好各门基础课、专业课及公共课,打下坚实的基础后,才能根据自己的兴趣与所长,认准某个方向,锲而不舍,才可能成为计算机人才,否则,在计算机成为工具的今天,将没有任何优势。本书对计算机科学与技术的学科特点、基本问题、发展主线、典型方法、发展趋势等方面也进行了一些讨论,使学生能够从更高的层次上来认识计算机科学与技术问题,为后续课程做一些铺垫。

本教材共分为9章,第一章至第三章是计算机的基本知识、基本原理部分;第四章至第八章是计算机能力的要求和培养问题;第九章初步讨论计算机科学与技术学科的内容和方法。前两部分是本书的重点,最后一部分由于涉及学科理论,对一年级学生来说可能比较困难,只要求了解即可,很多问题是必须到高年级甚至研究生阶段才能弄明白的。

在本书的写作过程中,得到了笔者工作单位领导和同事的大力支持,以及笔者访学单位山东大学数学与系统科学学院和导师史开泉教授的支持和指导;厦门理工学院的黄翠兰副教授承担了第三章的编写和第一、四章的修改工作,并承担全书各章术语的编撰;南京理工大学计算机系的刘传才教授在百忙中审阅了全稿,并对本书的写作提出了许多宝贵的修改意见;感谢厦门大学出版社的宋文艳副总编辑和陆蔚老师的大力支持,他们为本书的出版花了不少的心血;我还要感谢本书参考文献的所有作者,是他们的真知灼见给了我们启迪,才使我们较顺利地完成本书的编写;最后,谢谢我的夫人巫火秀女士,她一贯给予我支持和理解,并完成了书稿的录入工作。但由于自己水平所限,对计算机科学技术的认识还很肤浅,书中一定存在不少的缺点和错误,望读者不吝赐教。

卢昌荆

2005年9月

目 录

前言

第1章 绪论	1
1.1 什么是计算机	1
1.1.1 数据和信息	1
1.1.2 数据处理	2
1.1.3 存储程序的概念	2
1.2 初步认识计算机组成及其工作原理	3
1.2.1 计算机系统的部件	3
1.2.2 计算机是如何工作的	3
1.3 计算机发展简史	4
1.3.1 第一台电子计算机——ENIAC 的诞生	4
1.3.2 计算机的发展过程	4
1.3.3 我国计算机事业的发展过程	5
1.4 计算机的特点及分类	6
1.4.1 计算机的特点	6
1.4.2 计算机的分类	7
1.4.3 计算机的主要技术指标与存储单位换算	7
1.5 计算机的应用	9
1.5.1 科学计算	9
1.5.2 数据处理	9
1.5.3 实时控制	10
1.5.4 计算机辅助系统	10
1.5.5 人工智能	11
1.5.6 信息高速公路	11
1.6 计算机发展的趋势及面临的挑战	11
1.6.1 计算机发展的趋势	11
1.6.2 新一代计算机的设想	13
1.6.3 计算机自身发展面临的挑战	14
本章术语	14
习题	15



第2章 计算机基本原理简介	16
2.1 自动计算与图灵机	16
2.1.1 计算模型	16
2.1.2 图灵机	16
2.2 计算机中数字系统及其表示	20
2.2.1 计算机中的数字系统	20
2.2.2 计算机中数据的表示	24
2.2.3 计算机中的编码	32
2.3 计算机运算、存储和控制功能的逻辑实现	34
2.3.1 逻辑运算与逻辑电路	34
2.3.2 计算机中算术运算实现	40
2.3.3 计算机中信息存储与控制逻辑实现	43
2.4 冯·诺依曼原理与存储程序式计算机的基本结构	50
2.4.1 冯·诺依曼与冯·诺依曼原理	50
2.4.2 计算机的系统组成	52
2.5 数字逻辑与集成电路	60
2.5.1 数字逻辑与逻辑电路	60
2.5.2 集成电路	60
2.6 计算机指令系统	61
2.6.1 指令系统	61
2.6.2 指令的格式	62
2.6.3 指令的长度	63
2.6.4 寻址方式	64
2.6.5 指令的执行	64
2.7 计算机软件系统简介	65
2.7.1 计算机软件及分类	65
2.7.2 操作系统	67
本章术语	70
习题	71
第3章 微型计算机基础知识	72
3.1 微型计算机系统的构成	72
3.1.1 微型计算机系统的硬件构成	72
3.1.2 微型计算机系统的软件构成	80
3.2 微型计算机的工作过程	81
3.3 微型计算机的组装与配置	82
3.3.1 主板的选购	83
3.3.2 CPU 的选购与安装	83

3.3.3 内存的选购与安装	83
3.3.4 显示器与显示卡的选购与安装	83
3.3.5 键盘和鼠标的选购	84
3.3.6 声卡的选购	84
3.3.7 硬盘、光驱和软驱的配置	84
3.3.8 打印机的配置	84
3.3.9 调制解调器的选购及上网方式的确定	85
3.3.10 组装步骤	85
3.4 微型计算机的操作与维护	86
3.4.1 Windows XP 中文版简介	86
3.4.2 微型计算机的基本操作	88
3.4.3 微型机的简单维护	93
本章术语	94
习题	95
第4章 算法、程序与编程	96
4.1 算法与程序	96
4.1.1 算法	96
4.1.2 程序	97
4.2 计算的复杂性与 NP 问题	99
4.2.1 算法复杂性的描述	99
4.2.2 多项式时间算法与指数时间算法	99
4.2.3 P 类与 NP 类问题	101
4.2.4 相似性原理与对偶原理	102
4.3 基本算法简介	102
4.3.1 递归	102
4.3.2 迭代	104
4.3.3 分治算法	104
4.4 数据与数据结构简介	104
4.4.1 数据(data)与数据类型(data type)	105
4.4.2 数据结构(data structure)	105
4.5 高级语言简介	108
4.6 程序规划与设计	109
4.6.1 程序规划	110
4.6.2 程序设计举例	110
4.6.3 程序设计和调试	114
4.6.4 养成良好的编程风格	115
4.7 开发平台说明书示例*	115



4.8 程序理论与软件工程	116
本章术语	116
习题	117
第5章 信息处理与数据库技术	118
5.1 信息系统概述	118
5.1.1 信息的定义	118
5.1.2 信息的属性	119
5.1.3 信息的度量	119
5.1.4 信息系统	120
5.1.5 几种常见的信息系统	121
5.1.6 信息处理	122
5.2 数据库概述	122
5.2.1 数据与知识	122
5.2.2 数据库	122
5.2.3 数据模型	123
5.2.4 数据库建库的要求	123
5.2.5 数据库系统的组成	124
5.3 信息系统开发的一般方法与步骤	127
5.3.1 三个世界的抽象与 E-R 模型	127
5.3.2 信息系统开发的方法与步骤	128
5.3.3 信息系统开发中要注意的问题	129
5.4 数据库管理系统软件及开发工具简介	130
5.4.1 数据库管理系统(DBMS)软件	130
5.4.2 数据库管理系统软件与开发工具软件简介	131
5.5 数据库理论与数据库技术的发展	133
5.5.1 分布式数据库技术	133
5.5.2 多媒体数据库技术	134
5.5.3 并行数据库技术	134
5.5.4 面向对象数据库技术	134
5.5.5 数据仓库技术	135
5.5.6 数据挖掘技术	137
本章术语	138
习题	138
第6章 多媒体技术及其应用	139
6.1 多媒体技术概述	139
6.1.1 多媒体(multimedia)	139
6.1.2 多媒体系统的主要特征	140



6.1.3 多媒体计算机系统	140
6.1.4 多媒体中的关键技术	141
6.2 信号处理的一般原理	141
6.2.1 采样定理	142
6.2.2 量化	143
6.3 多媒体系统的组成及应用	143
6.3.1 多媒体硬件系统	143
6.3.2 多媒体操作系统	144
6.3.3 多媒体文件格式	144
6.3.4 多媒体创作工具	144
6.3.5 多媒体计算机技术的应用	145
6.4 多媒体技术	145
6.4.1 图形/图像	146
6.4.2 声音	146
6.4.3 数据压缩	147
本章术语	148
习题	148
第7章 计算机网络与 Internet	149
7.1 网络基础知识	149
7.1.1 计算机网络的发展史	149
7.1.2 网络计算机系统的七层模型	150
7.1.3 计算机网络的功能	151
7.1.4 计算机网络的分类	151
7.1.5 计算机网络的组成	152
7.1.6 组网方式	156
7.2 Internet 简介	159
7.2.1 Internet 定义	159
7.2.2 Internet 史话	159
7.2.3 Internet 在中国	163
7.3 Internet 技术简介	166
7.3.1 IP 地址、域名系统与 URL(统一资源定位器)	166
7.3.2 局域网接入方式	170
7.3.3 家庭用户接入方式	171
7.4 Internet 应用	174
7.4.1 电子邮件	175
7.4.2 文件传输协议(File Transfer Protocol,FTP)	177
7.4.3 Telnet(远程登录)	180



7.4.4 BBS 电子公告牌系统	183
7.4.5 万维网 WWW(World Wide Web)	185
7.4.6 搜索引擎	187
7.4.7 网上聊天	188
本章术语	189
习题	190
第 8 章 计算机信息安全	191
8.1 信息安全概述	191
8.1.1 信息安全的定义	191
8.1.2 计算机信息安全	192
8.1.3 计算机信息安全的内容概述	192
8.2 计算机密码学与数据加密	193
8.2.1 基本概念	193
8.2.2 对称密钥密码体系	194
8.2.3 非对称密钥密码体系	195
8.2.4 数据加密	197
8.2.5 密码分析学	197
8.3 计算机病毒及防治	198
8.3.1 基本概念	198
8.3.2 典型病毒介绍	199
8.3.3 计算机病毒的防治	201
8.4 黑客与计算机犯罪	201
8.4.1 什么是黑客	202
8.4.2 黑客入侵术	202
8.4.3 计算机犯罪	203
8.5 计算机网络安全与防范技术	203
8.5.1 计算机网络安全	204
8.5.2 计算机网络安全防范方法	204
本章术语	206
习题	207
第 9 章 计算机科学与技术学科的内容和方法 *	208
9.1 计算机科学与技术学科的知识内容与结构	208
9.1.1 计算机科学与技术的应用层	208
9.1.2 计算机科学与技术的专业基础层	209
9.1.3 计算机科学与技术的理论基础层	209
9.1.4 计算机科学与技术的公共基础层	210
9.1.5 计算机科学与技术学科的知识结构	210



9.2 自动计算思想的发展过程	211
9.2.1 自动计算思想的产生与发展	211
9.2.2 程序控制计算思想的产生	211
9.2.3 数理逻辑、可计算性与图灵机	212
9.2.4 存储程序控制计算思想的产生	212
9.2.5 软硬配合、进程、分时操作思想的应用	213
9.2.6 网络并行计算、分布式计算思想与非冯·诺依曼型计算机的研制	215
9.3 计算机科学与技术学科的基本问题	215
9.3.1 计算的平台与环境问题	216
9.3.2 计算过程的能行操作与效率问题	216
9.3.3 计算的正确性问题	216
9.4 计算机科学与技术学科的发展主线	217
9.4.1 “计算模型”为学科发展的核心	218
9.4.2 计算机系统结构与硬件方向	219
9.4.3 语言与软件开发	220
9.4.4 应用数学主线	220
9.4.5 计算机应用	221
9.5 计算机科学与技术学科的形态与核心概念	221
9.5.1 学科形态	221
9.5.2 核心概念	222
9.6 计算机科学与技术学科的典型方法与典型实例	224
9.6.1 内涵与外延的方法	224
9.6.2 构造性方法	225
9.6.3 公理化方法	226
9.7 计算机科学与技术学科的特点、发展规律和趋势	228
9.7.1 计算机科学与技术学科的特点——理论、设计和工程“三位一体”	228
9.7.2 计算机科学与技术学科的知识组织结构与发展规律	228
9.7.3 计算机科学与技术学科专业知识基础的演变趋势	229
9.7.4 计算机科学未来的研究发展方向	229
9.7.5 现代计算机科学技术的发展趋势	230
习题	233
后记	234
参考文献	236

第1章

绪 论

人类社会的发展是一个不断解放自己、完善自己,使自己生活得更好的过程。农业化社会主要解决了人的生存问题,工业化社会解放了人的体力,信息化社会则要解放人的脑力,当今世界正处在由工业化社会向信息化社会过渡的阶段。

计算机作为20世纪人类最重要的发明之一,对人类社会文明进展所产生的作用十分巨大。计算机是为了进行科学计算而研制成功的,但之后不久人们就惊喜地发现它在信息处理方面的强大功能,它使人们对信息的获取、存储、处理、传输和再生利用等诸多方面都发生了质的飞跃,特别是微机的普及推动了社会信息化的进程。

本章介绍计算机的发展历史,及其对人类社会的巨大作用和目前计算机发展中存在的问题。通过本章的学习,读者将了解计算机的发展简史、特点和作用,了解目前计算机科学与技术发展中存在的机遇和挑战。

1.1 什么是计算机

1.1.1 数据和信息

计算机也叫电脑,是一种能接收数据并把它处理成信息的机器。数据是事实或观察结果,而信息是人们对数据进行解释所得到的某种意义。

数据是原始的、无结构的、未加处理的事实,而信息是人们赋予数据的某种意思或被处理过的数据。以下例子说明什么是数据、什么是信息。

中世纪的天文学家第谷·布拉赫花了毕生的精力观察和记录行星的位置,他收集有关某夜火星在太空中某个确定位置的数据,并把这些数据记录在册。但是,他从来不十分明确这些数据意味着什么。他的继承人约翰尼斯·开普勒设想了一个模型:火星的轨道类似于一个椭圆。约翰尼斯·开普勒花了一生的大部分时间去处理布拉赫留下来的数据,完成了冗长的计算,重新组织观察结果,试图证实他的设想。他终于成功了,在1621年发表了他的行星运动定律。

开普勒定律意味着信息。用这些信息,他能知道并预言行星的运动情况,而且现在的科学家和工程师们仍在依靠他的定律去筹划太空飞行。

显然,开普勒定律是从布拉赫的数据中得到的,但是未经处理的原始数据是没用的。数据在未经组织和完成必要的计算以前,是无结构的事实,意思是不清楚的。通过处理数据而引出的信息才是有意义的。

1.1.2 数据处理

计算机是处理数据的机器。数据流入机器称为输入,信息从机器流出称为输出。计算机能处理数据。开普勒花费了 20 年的时间所处理的数据,如今使用计算机仅用几小时就能把他所做的全部计算重做一遍。

在工厂可以把铁矿石处理成钢,把木浆处理成纸。数据经计算机处理而成为信息。“处理”意味着发生了变化,用某种方法把原材料重新构成或加工。计算机“处理”数据的过程是怎样的呢?通常,计算机中的数据“处理”包含过滤和综合过程,以便看出数据的基础结构。

参看图 1-1,计算机把数据处理为信息。

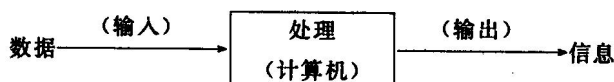


图 1-1 计算机把数据处理为信息

1.1.3 存储程序的概念

在计算器上把两个数值相加,要做如下操作:

- (1)键入第一个数;
- (2)按加法(+)按钮;
- (3)键入第二个数;
- (4)按结果(=)按钮;
- (5)把“和”数记录下来,供以后参考使用。

虽然,计算器可以求和数,但必须由人提供控制,即决定下一步按哪个按钮。计算器要求每一个操作由人直接干预,而计算机不需要人干预就能自动处理数据。然而,计算机不是智能的,它不知道何时做加法,何时做减法,何时做比较或要求输入。如果要一台计算机能在无人直接控制下运行,那么就必须给出一组指令去引导它,使之逐步地通过每一个处理过程,人们把这组指令称为程序。程序实际上存放在机器内部,作为存储程序。存储程序把计算机和计算器区别开来,使计算机在无人直接干预的情况下工作。把这个思想结合到上面计算机的定义中,那么,计算机就是在存储程序控制下把数据处理成信息的机器(图 1-2)。

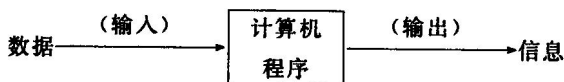


图 1-2 计算机在存储程序控制下把数据处理为信息



1.2 初步认识计算机组成及其工作原理

1.2.1 计算机系统的部件

计算机是由若干基本部件组成的,包括输入设备、处理器、主存储器、输出设备和外存储器五大部分(如图 1-3 所示)。输入设备提供数据,键盘是最常用的输入设备;数据存放在存储器内,存储器内还保存程序;在程序的控制下计算机的处理器处理数据,把结果再存放在存储器内;最后,结果送入输出设备输出。显示器、打印机等是最常用的输出设备。另外,大多数现代计算机配置有辅助存储器,来扩展存储器的容量。

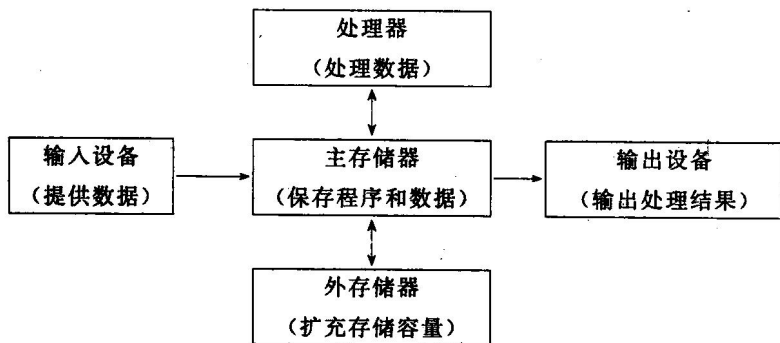


图 1-3 组成计算机系统的部件

1.2.2 计算机是如何工作的

图 1-3 所示的计算机系统可以说明计算机是如何工作的。由于计算机是受存储程序控制的,因此使用计算机的第一步是把程序从输入设备输入到主存储器中,如果需要从键盘输入数据,输入的数据也被存放在主存储器中,之后处理器就开始执行指令,加工数据,把结果送回主存储器,最后向输出设备输出结果。

主存储器中的内容经常改变。当一组数据被处理完后,可以再读入新的数据并处理这些数据,得到新的结果。程序能被更新。当一个程序运行完后,另一个新的程序可以占据它的主存储器中的位置,让处理器去处理完全不同的数据。例如,某一个时刻计算机能在工资管理程序的控制下由员工的数据产生工资单,下一个时刻该计算机又能在账目管理程序的控制下,从各种数据中产生所需的账单。仍然是这台计算机,还可在其他程序的控制下,读入统计数据,产生一个直方图,或指示操纵杆的运动方向,操纵一个假想的宇宙飞船在屏幕上的位置。

计算机的物理部件——处理器、存储器、输入设备和输出设备是它的硬件。人们能看到它们,摸到它们,感觉到它们的存在。程序和数据则不同,它们仅以 0、1 数字流的电(磁)状态存

在于计算机内部。软件是程序的常用术语。一个完整的计算机系统应该包括软件系统和硬件系统。有关这部分的内容将会在第3章中作详细的介绍。

1.3 计算机发展简史

1.3.1 第一台电子计算机——ENIAC 的诞生

实现自动计算是人类不懈追求的梦想,从算盘到各类手摇计算机的制造可以充分说明这一点。随着西方工业革命的完成,人们对此的渴望更加迫切,而制造业的发展加快了这一进程。

1642 年法国数学家 Pascal 制造出机械式的加减机。

1827 年英国科学家 Charles Babbage 制造了一台可用于多项式计算的差分机。

1941 年德国科学家 Konrad Zuse 制造了世界上第一台高性能、能进行二进制浮点单元计算的机械计算机。

1944 年美国的 IBM 公司制造成功了 Havard Mark I 号,但该机没有存储程序的功能。

由此可以看出,ENIAC 的出现绝不是偶然的。20 世纪科技发展带来了堆积如山的数据处理问题,对改进计算工具已提出了迫切的要求,而第二次世界大战的军事压力是强有力的刺激因素。当时由美国宾夕法尼亚大学莫尔学院和阿帕丁弹道研究实验室共同负责为美陆军每天提供 6 张火力表,每张表都要计算几百条弹道,一个计算员算一条弹道要花 20 小时,即使用当时先进的大型微分分析机计算也需要 15 分钟,而且还可能会有许多错误。1942 年 8 月莫尔学院的物理学家莫克利(J. Mauchly)写了一份题为“高速电子管计算装置的使用”的备忘录,这实际上就是 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)的初步方案,此文引起了研究生埃克特(J. P. Eckert)的浓厚兴趣,并得到了美陆军部的重视和支持。1943 年 6 月莫尔学院与陆军部签订合同,陆军部资助 ENIAC 的研制。

1945 年底这台标志着人类计算工具历史性变革的机器研制完成,1946 年 2 月 15 日正式投入运行。这宣告了一个崭新时代的到来。

ENIAC 是一台以电子管为基本元件,真正能自动运行的计算机,它共使用了 18 000 个电子管,占地 170 平方米,重达 30 吨,价格为 40 多万美元。它采用电子线路来构成算术运算、逻辑运算和存储信息,每秒可进行 5 000 次加法、减法运算,使一条弹道的计算时间缩短为 3 秒。从 1946 年 2 月投入运行一直到 1955 年 10 月切断电源,ENIAC 服役了 9 年。

1.3.2 计算机的发展过程

计算机的硬件是计算机作为计算工具的物质基础。计算机硬件的发展受到电子开关器件的极大影响。因此,器件更新被作为计算机技术进步划分阶段的重要标志。从第一台电子数字计算机 ENIAC 诞生以后的 50 多年间,计算机已经有了显著的发展。人们

计算机发展阶段的划分经常是以构成计算机的基本元件为依据的,主要有电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模和超大规模集成电路以及正在研制过程中的智能计算机。

第一代——电子管计算机(1946—1957年)。

第一代计算机以电子管为基本元件,以阴极射线管或水银延迟线作为主存储器,使用磁鼓、纸带、卡片等作为外存储器。运算速度为每秒几千至几万次,内存仅几千个字节。程序设计语言使用机器语言和汇编语言,主要应用于军事和科研部门的计算。

第二代——晶体管计算机(1958—1964年)。

第二代计算机以晶体管为基本元件,以磁性材料制成磁芯存储器为主存储器,以磁带、磁盘作为外存储器。运算速度达到每秒几十万次。内存存储器扩大到几十万字节,软件上出现了高级语言如 ALGOL60、FORTRAN、COBOL 等。功能从单纯计算扩大到数据处理、工业过程控制,并开始进入商业市场。

第三代——集成电路计算机(1965—1970年)。

集成电路的发明是电子技术领域的又一次重大突破。第三代计算机以中、小规模集成电路为基本元件,以性能更好的半导体存储器作为主存储器,存储容量大幅度提高。运算速度达到每秒几百万次。软件技术进一步提高,操作系统软件日趋成熟,功能日益完善。语言出现了人机对话式的 Basic 语言,兼容性大大提高。可靠性高,体积小,功耗低。

第四代——大规模、超大规模集成电路计算机(约 1971 年至今)。

第四代以超大规模集成电路为基本元件,运算速度可达每秒几百万甚至上亿次。外存储器除了软、硬磁盘外,还引进了光盘。软件应用丰富多彩,外设更加多样化。计算机微型化成为可能,PC 机开始进入千家万户,渗透到社会生活的各个领域,信息化进程加速。

第五代——智能化计算机。

日本曾经投入了大量的人力物力对第五代智能化计算机进行研制,但还没有成功。目前计算机研制的主要的制约因素是微电子技术,集成电路中线路大小成了一个关键障碍。当前的线路大小虽然已经可以小于 $0.13\ \mu\text{m}$,但还无法突破随之引起的线路间的串扰、散热、稳定性等一系列问题。

1.3.3 我国计算机事业的发展过程

我国计算机的研究工作起步于 1956 年。1958 年成功试制了第一台电子数字计算机 DJS-1;1964 年成功研制了一批晶体管大型通用计算机,如 109-乙, DJS-6(7、8、21);1971 年首次成功研制了集成电路式电子计算机,如 DJS-100、180 等小型机;1983 年研制成功了第一台 1 亿次巨型计算机——“银河-I”;1992 研制出了 10 亿次的“银河-II”巨型计算机。国家“863”计划中专门立项开展对智能计算机的研究,在各个方面都取得了不少的成果。

我国在计算机 CPU 这样的尖端产品上,过去无法自行生产,都是靠进口。为了改变受制于人的局面,我国将计算机 CPU 的研制作作为“863 计划”的攻关项目。2002 年 9 月 28 日是中国计算机业值得骄傲的日子,我国自行设计的具有自主知识产权的 CPU 芯片“龙芯 I 号”诞



生了。“龙芯 I 号”的技术指标达到 20 世纪 90 年代末的国际水平。

目前各级政府都在进行“电子政府”的建设。国家在人才培养方面推行“多条腿走路”的方针,推出了多项 IT 教育证书考试,进一步加快 IT 人才的培养。

1.4 计算机的特点及分类

1.4.1 计算机的特点

现代计算机都是采用美籍匈牙利人冯·诺伊曼提出的通用计算机方案进行设计的。该设计方案包括三个重要的设计思想:(1)计算机硬件由五个基本部分组成:控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备;(2)计算机内部采用二进制表示数据和程序指令;(3)按照存储程序控制的基本工作原理,实现计算机自动执行程序的功能。根据这些方案设计出来的电子计算机是能高速、精确、自动地进行科学计算和信息处理的现代电子设备,它具有以下几个主要的特点。

1. 计算速度快

这是计算机最突出的特点。从本质上说,计算机是通过一系列非常简单的算术运算、逻辑运算来解决各种复杂问题的。现代计算机的运算速度达到每秒执行万亿次的运算动作或指令。许多过去无法解决的、实时性强、大量资料分析处理的问题,比如天气预报,现在只要一台中型计算机就能轻松地解决。现在中央电视台的天气预报可以预报未来 3 天的天气情况,且准确率高,就离不开计算机的高速运算。

2. 计算精度高

计算机的计算精度与计算机的字长有着密切的关系。计算机的字长是指计算机中央处理器(CPU)一次性能传递、处理的二进制数的位数。计算机字长越长,精度越高。当前的微型计算机的字长为 32 位,小型机、中型机、大型机的字长一般在 64 位以上,随着字长的提高,计算机的计算精度也大大地提高了。

3. 记忆能力强

计算机的记忆能力实际上指的是计算机的存储容量,包括内存储器、外存储器的容量。计算机可以将数据、程序存储在存储器中,同样也可以把经过计算机处理后的结果保存到存储器中。微型计算机的内存容量已达到几百 MB,外存储器容量达几十上百 GB。

4. 高度自动化

计算机的内部操作都是按事先编写并存入计算机的程序自动进行的。一般来说,一旦程序编制好,输入计算机后,计算机就可以自动地完成程序指定的一系列操作,而不需要人工的干预。

5. 具有逻辑判断能力

计算机不仅可以进行数值运算,还能进行逻辑运算,能进行推理、判断、选择、归纳等,例如可以比较两个数的大小,并能根据比较结果自动确定下一步该做什么。