



普通高等教育“十一五”规划教材

大学计算机基础

李晓林 谢 芳 主编 刘大革 陈 艳 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

李晓林 谢 芳 主 编

刘大革 陈 艳 副主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书是根据非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的“关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见”(简称“白皮书”)中大学计算机基础的课程大纲为依据,并结合近年来大学计算机基础教学中的实践经验编写而成的。它以目前流行和应用十分广泛的 Windows XP 操作系统为平台,从计算机技术应用的需求出发,讲述了计算机概述、计算机硬件系统、计算机软件系统、Office 应用软件、计算机网络、多媒体技术、数据库技术以及信息安全等方面的知识。

全书共分 8 章,其内容全面,概念清晰,图文并茂。内容力求深入浅出、通俗易懂。为帮助学生教材的内容加深理解,培养学生的实践能力,本书还配有实验指导书——《大学计算机基础实验指导》。

本书以培养计算机基本应用技能为目的,适合作为各专业计算机公共基础课程教材,也可作为计算机爱好者学习计算机基础知识的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础/李晓林,谢芳主编. —北京:中国铁道出版社,2007.7

普通高等教育“十一五”规划教材

ISBN 978-7-113-08184-3

I. 大… II. ①李…②谢… 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(2007)第 135943 号

书 名: 大学计算机基础

作 者: 李晓林 谢 芳 等

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 严晓舟 徐海英

责任编辑: 周 欢

特邀编辑: 薛秋沛

封面设计: 付 巍

封面制作: 白 雪

责任校对: 姚文娟

印 刷: 三河市国英印务有限公司

开 本: 787×1092 1/16 印张: 25.5 字数: 605 千

版 本: 2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 1~7 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-08184-3/TP·2521

定 价: 34.00 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

计算机科学与技术是当今世界上发展最快,应用最广泛的科学技术之一。计算机应用技术已经渗透到各学科专业和社会的各个领域。计算机的应用能力成为衡量现代人才素质的一个重要内容。目前各类高校均将大学计算机基础课程作为重点课程进行建设。其目的是使学生掌握有关计算机硬件、软件、网络、多媒体和信息系统中的最基本的概念和知识,了解计算机技术的基础理论、基本概念,掌握计算机技术应用的基本技能。为后续课程中利用计算机解决本专业和相关领域中的问题打下基础。

本套教材分为《大学计算机基础》和《大学计算机基础实验指导》。《大学计算机基础》教材是以计算机基础理论为主,重点讲解计算机的基本理论和应用技术。配套的《大学计算机基础实验指导》其内容与教材内容相对应,力求理论与实践相结合。《大学计算机基础》各章都配有习题,《大学计算机基础实验指导》配有实验思考题,以利于培养学生分析问题和解决问题的能力。

本书是根据非计算机专业计算机基础课程教学指导分委员会提出的“关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见”(简称“白皮书”)中大学计算机基础的课程教学大纲为依据,并结合近年来大学计算机基础教学中的实践经验编写而成的。主要面向在大学生入校前接受计算机教育水平较低,且人数较多的普通高等学校本科生。其目的是向学生全面、系统地传授计算机基础知识,使学生掌握计算机应用的基本技能。

本书以培养大学生掌握计算机技术应用基本技能为目的,其内容覆盖了大学生必须掌握的计算机基础理论、基本概念、方法与规范。本书既可以作为计算机初学者的入门教材,也可以供读者自学。

本书分为8章,内容包括:

第1章概述,介绍了计算机的基本结构和工作原理以及计算机的诞生和未来的发展方向。

第2章计算机硬件系统,介绍了数据表示和运算及计算机硬件系统的基础知识。

第3章计算机软件系统,介绍了计算机软件系统的概念与分类、操作系统的概念和功能、典型操作系统 Windows XP 的操作方法,并简要介绍当前流行的软件、软件工程基本概念以及程序设计语言等相关内容。

第4章 Office 应用软件,主要从应用软件的角度出发介绍了文字处理软件 Word 2003、电子表格软件 Excel 2003、电子演示文稿软件 PowerPoint 2003 三大办公软件的应用。

第5章计算机网络,介绍计算机网络的发展、计算机网络体系结构、局域网、Internet 接入的方法以及 Internet 服务与应用。

第6章多媒体技术,介绍了多媒体技术的定义、性质、基本组成、关键技术等方面的内容,并介绍图像处理软件 Photoshop CS2 的基本操作。

第7章数据库基础,介绍了数据库系统的基本概念,并在 Microsoft Access 2003 环境中介绍数据库的建立和维护以及查询、窗体和报表的创建。

第8章信息安全,主要从用户和防范技术的角度,介绍计算机病毒及防治,避免黑客入

侵的手段，防火墙技术，保护信息安全的数字加密技术、数字签名和身份认证以及数字证书等内容。

教学安排：建议课堂教授课 32 学时，课内安排实验 32 学时，课外实验 64 学时。由于学时有限，教师在组织时应结合学生的特点适当取舍，部分内容可安排学生自学。

本书第 1、2 章由陈艳编写，第 3、6、7 章由谢芳编写，第 4、8 章由刘大革编写，第 5 章由李晓林编写。

本书源于大学计算机基础教育的教学实践，凝集了任课教师多年的教学实践经验。由于计算机技术发展日新月异，尽管在编写过程中作者尽了最大的努力，但由于作者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请读者批评指正，以便在今后进一步完善。

编 者

2007 年 6 月

第 1 章 概述.....	1
1.1 计算机系统组成.....	1
1.1.1 把计算机看成一个黑盒子.....	1
1.1.2 冯·诺依曼模型.....	2
1.1.3 计算机系统组成基本知识.....	3
1.2 计算机的发展.....	5
1.2.1 近代计算机发展简史.....	5
1.2.2 现代计算机的诞生.....	9
1.2.3 电子计算机的发展.....	10
1.3 计算机分类和应用.....	16
1.3.1 计算机分类.....	16
1.3.2 计算机的传统应用.....	17
1.3.3 基于 Internet 的计算机应用.....	19
1.4 计算机学科基础.....	22
1.4.1 计算机学科的确立.....	22
1.4.2 计算学科的领域划分.....	23
1.4.3 计算学科的根本问题和一些典型问题.....	24
习题一.....	24
第 2 章 计算机硬件系统.....	26
2.1 数据表示和运算.....	26
2.1.1 计算机中的数据表示.....	26
2.1.2 进制和进制转换.....	31
2.1.3 二进制数的原码、补码和反码表示.....	34
2.1.4 定点和浮点数表示.....	36
2.1.5 运算.....	39
2.2 计算机硬件技术.....	41
2.2.1 中央处理器.....	42
2.2.2 内存储器.....	47
2.2.3 I/O 子系统.....	51
2.2.4 子系统互连.....	62
2.2.5 程序执行.....	65
习题二.....	68
第 3 章 计算机软件系统.....	71
3.1 软件基础.....	71
3.1.1 软件定义.....	71

3.1.2 软件系统的组成.....	71
3.1.3 常用软件介绍.....	73
3.2 操作系统基础.....	81
3.2.1 操作系统基本知识.....	81
3.2.2 典型操作系统介绍.....	93
3.2.3 Windows XP 的基本概念和基本操作.....	95
3.2.4 文件和文件夹的管理.....	101
3.2.5 程序管理.....	107
3.2.6 计算机管理.....	117
3.2.7 使用联机帮助系统.....	124
3.3 软件技术基础.....	126
3.3.1 软件开发基础.....	126
3.3.2 软件开发模型.....	129
3.3.3 程序设计基础.....	130
习题三.....	135
第 4 章 Office 应用软件.....	139
4.1 文字处理软件 Word.....	139
4.1.1 学习 Word 要着眼于长文档的编排.....	139
4.1.2 Word 窗口中特有的组件.....	139
4.1.3 Word 的 5 种主要视图的功能.....	142
4.1.4 Word 文档基本操作.....	146
4.1.5 Word 文档 3 个基本层次的格式编排.....	153
4.1.6 Word 文档的排版技巧.....	162
4.1.7 Word 表格制作.....	169
4.1.8 Word 图形层和文字层的混排.....	171
4.1.9 文档的打印输出.....	173
习题四 (Word 部分).....	173
4.2 电子表格软件 Excel.....	174
4.2.1 Excel 电子表格与 Word 表格.....	175
4.2.2 Excel 的工作界面.....	175
4.2.3 Excel 中数据的输入和编辑.....	178
4.2.4 Excel 的数据管理.....	188
4.2.5 页面设置与打印输出.....	201
习题四 (Excel 部分).....	202
4.3 电子演示文稿软件 PowerPoint.....	204
4.3.1 PowerPoint 的管理操作.....	204
4.3.2 PowerPoint 操作基础.....	205
4.3.3 设置幻灯片风格.....	209

4.3.4 动画和多媒体设计	213
4.3.5 演示文稿的视图	216
习题四 (PowerPoint 部分)	219
第 5 章 计算机网络	221
5.1 计算机网络概述	221
5.1.1 计算机网络的发展	221
5.1.2 计算机网络的基本概念	223
5.1.3 计算机网络的体系结构	227
5.1.4 OSI 基本参考模型	229
5.1.5 面向连接服务和无连接服务	232
5.2 局域网	232
5.2.1 局域网概述	232
5.2.2 局域网体系结构	233
5.2.3 以太网 (Ethernet) 的标准	235
5.2.4 局域网的组成	236
5.2.5 以太网组网	241
5.3 Internet	243
5.3.1 Internet 概述	243
5.3.2 Internet 体系结构	250
5.3.3 Internet 的接入	258
5.4 Internet 服务	261
5.4.1 域名系统	261
5.4.2 WWW 服务	263
5.4.3 电子邮件	265
5.4.4 文件传输	268
5.4.5 搜索 Internet 资源	269
5.5 网站制作	280
5.5.1 超文本标记语言	280
5.5.2 FrontPage 制作网站	295
习题五	302
第 6 章 多媒体技术	304
6.1 多媒体技术概述	304
6.1.1 多媒体概述	304
6.1.2 多媒体系统的组成	307
6.2 多媒体技术基础	313
6.2.1 声音媒体的数字化	314
6.2.2 视觉信息的数字化	316
6.3 多媒体数据压缩技术	318

6.3.1	多媒体数据编码技术概述	319
6.3.2	多媒体数据压缩标准	320
6.4	多媒体文件格式	323
6.4.1	静态图像文件格式	323
6.4.2	动态图像文件格式	326
6.4.3	音频文件格式	328
6.5	Photoshop CS2 简介	329
6.5.1	Photoshop CS2 的工作界面	329
6.5.2	图像文件的操作	330
6.5.3	基本绘图功能	332
6.5.4	图像的基本编辑	334
6.5.5	图像的高级编辑	339
6.5.6	调整图像的色彩	342
6.5.7	图层	345
6.5.8	滤镜	346
	习题六	348
第7章	数据库基础	350
7.1	数据库系统概述	350
7.1.1	数据库技术的产生和发展	350
7.1.2	数据库系统应用示例	351
7.1.3	数据库系统	352
7.1.4	数据模型	354
7.1.5	常见的数据库管理系统	356
7.1.6	典型的新型数据库系统	357
7.2	数据库的建立和维护	358
7.2.1	数据库的组成	358
7.2.2	基本概念	359
7.2.3	数据库的建立	360
7.2.4	数据库的管理与维护	363
7.2.5	表达式	365
7.2.6	SQL 的数据更新命令	366
7.3	数据库查询	368
7.3.1	创建查询	368
7.3.2	SELECT 语句	371
7.4	窗体、报表	374
7.4.1	窗体简介	375
7.4.2	创建窗体	375
7.4.3	报表	378

习题七	382
第 8 章 信息安全	385
8.1 计算机病毒及防治	385
8.1.1 计算机病毒的定义和特点	385
8.1.2 计算机病毒的分类	386
8.1.3 计算机病毒的预防	387
8.2 网络安全技术	388
8.2.1 黑客	388
8.2.2 防火墙	391
8.3 信息安全技术	392
8.3.1 信息安全的要素	392
8.3.2 数据加密	392
8.3.3 数字签名和身份认证	394
8.3.4 数字证书	395
习题八	396
参考文献	398

第1章 概述

不管你是否已经意识到,在电子信息技术飞速发展的今天,每个人或多或少都在和计算机打交道。走在街上,常常可以看到各种计算机广告乃至计算机系统配置报价单;报纸、电视等媒体上可以定时看到病毒预报;越来越多的人开始习惯于通过网络媒体了解新闻、经济资讯,收集、发布各种信息;小学教师开始要求学生通过 Internet 查阅资料和提交作业;小说和电影的某些情节让人对计算机科技发展充满好奇和期待;电子商务、电子政务、决策支持、集散控制、办公自动化、即时消息、电子邮件、视频点播……计算机在各个行业的广泛应用,使它成为现代人工作、学习、生活必不可少的组成部分。对于 21 世纪的大学生而言,熟练掌握计算机知识更有助于驾驭先进的科学技术,并在激烈的社会竞争中获得优势。

那么什么是计算机,它的基本结构和工作原理是怎样的呢?它是怎样诞生,未来的发展方向又如何呢?首先,我们来了解一下计算机的这些基础知识。

1.1 计算机系统组成

1.1.1 把计算机看成一个黑盒子

当我们还不熟悉计算机的内部结构和工作原理时,没必要被主机箱内复杂的电路吓倒。和解决其他复杂问题的方法一样,可以先将计算机看成一个“黑盒子”(Black Box),暂时忽略计算机系统的复杂结构,而只关注系统的输入和输出。

下面,用一个非常简单的模型(见图 1-1)来描述计算机的功能。在这个模型中,计算机可以看成是一个数据处理器,数据输入到计算机后,计算机对数据进行计算和处理,并输出处理结果。当用户在键盘上操作一些按键后(输入数据),经过计算机的相应处理,对应的结果出现在显示器上(输出数据)。

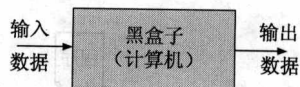


图 1-1 数据处理器模型

这个模型看起来可以反映计算机的工作过程,但是它存在两个方面的问题:一是这个模型太一般化了,按照这个模型,一个功能简单的计算器也可以称为计算机了,而事实上计算机的结构和功能要比计算器复杂得多;二是从这个模型中无法看出计算机具备多种处理功能,由于黑盒子内部结构是固定的,同样的输入必定得到同样的输出,这明显不符合通用计算机(General-purpose Computer)的特征。试想在 IE 浏览器中输入“google.com”并按【Enter】键和在记事本应用程序中输入相同内容的结果相同吗?如果用图 1-1 所示的模型表示计算机,它只能用来描述实现某些特定功能的专用计算机(Specific-purpose Computer),比方说一个测控系统中的主机。这种计算机的工作流程为:测量信号输入计算机,计算机对信息进行计算,输出控制信号以控制执行部件工作。由于计算机内信息处理计算的程序是固定不变的,如果输入数据相同,一定能得到同样的输出。

怎样能更好地描述通用电子计算机的功能呢?下面的这个模型在前一个模型的基础上增加了一个新元素——程序(Program),来作为黑盒子的另一个输入(见图 1-2)。程序由一系列指挥

计算机完成相应数据处理的指令构成，当程序被输入计算机并运行时，计算机将根据程序指令序列自动接收输入数据，计算和处理数据，并输出结果。

在新的模型中，输出数据（结果）依赖于两个因素：输入数据和程序。程序的引入，使相同结构的计算机能实现各种不同的功能，因而较好地诠释了通用计算机的特征。对于同一台计算机，若运行不同的程序，即使输入的数据完全相同，也会得到不同的输出。

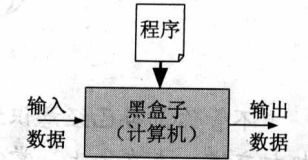


图 1-2 可编程数据处理模型

1.1.2 冯·诺依曼模型

接下来打开“黑盒子”，看看计算机内部最主要的构成元素。

当前，几乎所有的电子计算机结构都基于冯·诺依曼模型（以美籍匈牙利科学家 John von Neumann 的名字命名），这个模型有以下 3 个主要特征。

(1) 计算机硬件由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 个主要功能部件构成（见图 1-3）。

程序和数据通过输入设备进入计算机，并存储在计算机的内存储器中。

存储器（这里指内存储器）是计算机中的存储机构，输入的程序、数据、运算的中间结果以及将要输出的结果等都存放在存储器中。

控制器根据程序指令在存储器中的存放地址，从存储器中取出指令，对该指令进行分析，并通过向其他部件发控制信号（见图 1-4 中的虚线）控制指令的执行。当前一条指令执行之后从存储器中取下一条指令。

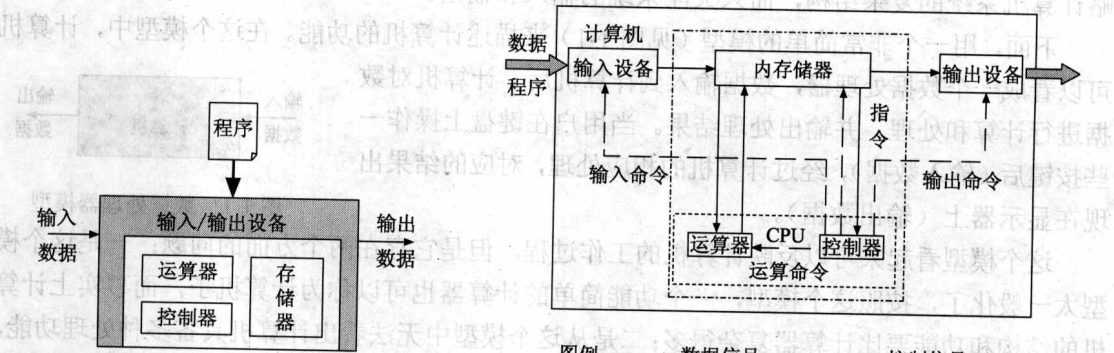


图 1-3 冯·诺依曼模型

图例：——→ 数据信号 - - - -> 控制信号

图 1-4 计算机基本工作原理图

运算器的主要功能是实现算术运算或逻辑运算（例如对一系列数据求和是算术运算，比较数据的大小并排序就要用到逻辑运算）。一般来说，参与运算的操作数来源于内存储器（也可能直接来自输入设备），运算的结果会放回内存储器（或者直接输出到输出设备）。

输出设备将计算机的处理结果送到计算机外部，如输出到显示器或打印机上。

(2) 计算机采取存储程序（Stored Program）的工作方式。

1945 年 6 月，冯·诺依曼写了一篇题为《关于离散变量自动电子计算机的草案》的论文，第一次提出了“存储程序”的概念。所谓存储程序原理，简单地说，就是程序存储在计算机

内部,计算机能在程序控制下自动执行。存储程序原理是所有现代电子计算机的范式,也是冯·诺依曼模型的核心,按此原理设计的计算机称为存储程序计算机(Stored Program Computer)。

计算机采取存储程序工作方式意味着人们要事先编制好程序。当需要运行某个程序时,程序和数据装入计算机的主存储器中,计算机将自动地、连续地从存储器中取出指令、分析指令并执行指令,而无需人工干预。

为什么对现代计算机体系结构而言,存储程序原理至关重要呢?下面举一个例子,假设有10个三角形,已知各个三角形的三边长,要分别求出每个三角形的面积。首先考虑用计算器来计算,由于计算器中不能存储程序,所以虽然求每个三角形面积都使用相同的公式,却不得不重复10次输入公式进行计算(可能还需要纸、笔来记录中间结果)。如果使用计算机来解决问题,则只需要编写一个输入三角形三边长,则输出面积的程序,运行这个程序(装入内存),并顺序输入10组边长,计算机会自动计算,并输出结果。此外,程序还可以对不正确的输入进行判别(如两边之和不大于第三边),并为操作者提供漂亮清晰的输入/输出界面。当然,计算机不只可以解决计算问题,如果想写报告,可以将字处理软件调入内存;上网冲浪、听音乐、编辑图片等,都可以通过运行对应的程序来实现。

一个程序由有限条指令(Instruction)构成。指令是指示计算机完成某项任务的命令,它由操作码和地址码组成,其中,操作码表示运算性质,地址码指出操作数在存储器中的位置。程序装入内存运行的过程中,控制器从存储器中逐条取出指令,译码,执行指令,然后取出下一条指令,如此循环,直至程序执行结束。

(3) 采用二进制。

冯·诺依曼体系结构(Von Neumann Architecture)计算机中,程序和数据一起存放在计算机内存中,这就要求它们必须采用统一的格式进行存储。在电子电路中,电压的高低、开关的闭合和断开都可以用两种状态来表示,为了便于描述,人们使用0、1这两个符号(二进制)来表示上面所有的两种状态。例如描述一组4个开关的状态:开、合、合、开,用二进制表示为0110。计算机中,指令和各种形式的数都是二进制的形式存储、处理的。二进制运算、传输可靠性高,技术上容易实现,运算规则相对于其他进制而言更加简单。在第2章中,将进一步讨论数据在计算机中的存储和计算。

根据计算机的工作原理,人们这样给它下定义:电子计算机,通常简称为计算机或电脑,是根据预先设定好的程序来进行信息处理的一种电子设备。

和其他计算机工具相比,计算机的主要特点在于:运算速度快、运算精度高、记忆功能强、具有自动运算的能力和较好的通用性。

1.1.3 计算机系统组成基本知识

现在对图1-3中各组成部分做一个归类。将运算器、控制器、存储器、输入/输出设备这些物理设备归类为计算机硬件,将人为编制的各种程序(包括相关文档资料)归类为计算机软件。一个完整的计算机系统由硬件系统(Hardware System)和软件系统(Software System)两部分组成,如图1-5所示。

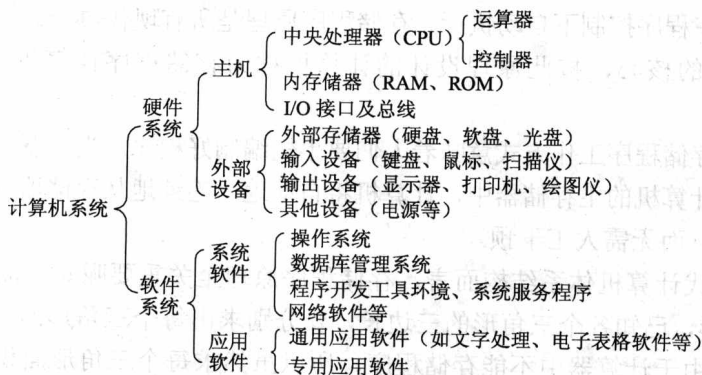


图 1-5 计算机系统的组成

硬件系统是构成计算机系统各功能部件（如运算器、控制器、存储器、输入/输出设备及其他辅助设备）的集合，而软件系统是各式各样程序（包括数据和文档）的集合。硬件是计算机的各种看得见、摸得着的物质实体，是计算机系统的“物质基础”。软件是为运行、维护、管理及应用计算机所编制的所有程序及文档资料的总和，是计算机系统的“灵魂”。

随着计算机技术的发展，计算机应用逐渐渗透到科学研究、生产、生活各个领域，计算机似乎无所不能，而它的神奇之力依赖于不断发展的硬件技术，更来源于各式各样的软件。没有安装软件的计算机称为“裸机（Bare Computer）”，它几乎不能做任何工作。计算机软件只能在一定的硬件条件下运行，没有硬件基础的支持，软件根本毫无用处；反过来，硬件设计得再好，如果没有软件的支持，也不能发挥出最佳性能。可见，计算机硬件系统与计算机软件系统是相互依存、相互融合、相互促进、共同发展的关系，硬件和软件是一个不可分割的整体，它们协调工作以实现计算机系统的各种功能。

硬件系统中的各个部件根据它们与系统核心部件的关系远近，又分为主机和外部设备两部分。中央处理器（Central Processing Unit, CPU）和内存存储器是构成主机的核心部件。CPU 由控制器和运算器组成，在微型计算机系统中，运算器和控制器和一些寄存器集成在一块芯片上，称为微处理器（Microprocessor）。内存存储器是计算机的“存储仓库”，程序、数据以及程序运行过程中的中间结果等都保存在内存存储器中。除了 CPU 和内存外，I/O 接口和总线的作用也不可忽视。计算机的输入设备和输出设备种类繁多，为了保证它们准确快速地与 CPU 或内存进行信息交换，必须通过输入/输出接口（即 I/O 接口）。而总线（Bus）是计算机系统中各个部件相互连接的桥梁和信息交换的通道。外部设备主要包括外存储器，各种输入、输出设备及电源、时钟等。需要注意的是，虽然外存储器（硬盘）、电源等安装在主机箱内，但它们属于外部设备而不是主机。在接下来的第 2 章中，将对计算机硬件系统做详细介绍。

硬件系统是整个计算机系统运行的平台，它位于整个计算机系统结构的最底层（见图 1-6）。一般用户当然不希望直接和复杂的硬件系统打交道，他们通常通过与操作系统或者应用软件交互以实现特定的应用。



图 1-6 计算机系统的层次结构

日常应用中,人们常常并不严格区分程序(Program)和软件(Software)这两个词,但是它们还是有区别的。程序是一种信息,它的存储和传播需要借助某种介质(如磁盘、光盘)为载体。而当存储在有形介质上的程序以商品的形式进行交易时,它就成了软件。作为商品的软件不仅仅包含完整的程序,还应包含各种文档资料,以保证用户能够正常使用和维护程序。确切地说,软件是指为运行、维护、管理及应用计算机所编制的所有程序及其文档资料的总和。这里所说的文档,是指与程序开发、维护和使用有关的各种图文资料。

计算机中的软件系统通常分为系统软件(System Software)和应用软件(Application System)两大类。通俗一点说,应用软件可以看成是一般用户使用的软件;而系统软件属于更底层的软件,可以看成是用户与硬件系统的接口,为应用软件和用户提供控制、访问硬件的手段。

应用软件是指设计用来完成某个特定功能的软件,它主要面向计算机用户,因而也称为用户软件。根据应用软件的应用范围不同,又可以分为通用应用软件(General-purpose application)和专用应用软件(Special-purpose application)两类。大家常用的IE浏览器、Microsoft Word、Acrobat Reader、腾讯QQ等都属于通用应用软件;一些专业处理用到的多媒体处理软件、排版印刷软件、机器人控制软件等属于专用应用软件。

系统软件面向用户、应用软件和计算机硬件,其作用包括为应用软件提供访问计算机硬件系统的接口、后台管理计算机软硬件资源等,一般是由很多程序组成的大型软件。系统软件主要包括操作系统、语言处理系统、数据库管理系统,以及各种实用的计算机诊断服务程序、设备驱动程序等。操作系统(Operating System)是软件系统的核心,其主要作用是管理和控制计算机的软、硬件资源,并为计算机和用户接口。微型计算机中常见的操作系统有Windows、Linux、Mac OS等。

事实上,随着计算机技术的快速发展,系统软件和应用软件间的界限开始变得模糊,如早期的数据库系统只在数据库处理领域使用,被称为应用软件,而现在已经被归为系统软件。不仅如此,计算机硬件与软件在一定意义上没有绝对严格的界限,在许多情况下,计算机的某些功能既可以由硬件实现,也可以由软件来实现。例如,早期计算机的运算器只能做加减运算,要做乘法运算就要通过用加法和移位等指令编制的一个乘法子程序(软件)来实现,后来的计算机有了乘法器(硬件),于是乘法运算可以直接用对应的乘除指令实现。这说明软硬件在逻辑功能上是等效的,一般来说,同一个功能,用硬件实现由于要增加硬件电路或芯片,必定提高系统成本,但实现的速度也会提高;使用软件完成虽然速度较慢但能降低成本开销。

1.2 计算机的发展

1.2.1 近代计算机发展简史

1. 计算机发展的史前史

在很早以前,人们就碰到了必须计算的问题,已经考证的远在旧石器时代刻在骨制和石头上的花纹就是对某种计算的记录。人类漫长的发展岁月中,一直没有停止过对计算工具和计算本质的探索。在世界计算工具的早期发展史上,中国人做出了突出贡献。早在商代,中国就开始使用十进制记数法了,领先世界长达千年。周朝,一种独特的计算工具——算筹问

世了。算筹是一种竹制、木制或骨制的小棍，棍上刻有数字，把算筹放在地面或盘中，就可以摆弄小棍进行运算，成语“运筹帷幄”中的“筹”指的就是算筹。之后，中国人在算筹的基础上发明了珠算盘，成为当时世界上最先进的计算工具，在全世界范围内流行了相当长的一段时间，它被称为最早的计算器。

中世纪，随着工业革命的兴起，科学家和工程师们开始对采用机械化技术来研制计算工具非常热衷，他们提出了这样一个大胆的命题——能否用机械来实现人脑活动的个别功能？

1642年，法国人帕斯卡（B.Pascal）在他19岁时，设计出世界上第一台机械式数字计算机——加法机。为了制作这台机器，他花了3年时间，夜以继日地埋头苦干，直到1645年才完工。帕斯卡的加法机，虽然只能做简单的加、减运算，但是这一项发明当时却在法国国内引起了轰动。在机器展出时，前往卢森堡宫参观的人川流不息，观众异口同声地称赞这位年轻有为的科学家的杰作。全法国都为帕斯卡的这项发明而自豪。这种加法机的5台样机至今仍保存在巴黎国立工业学院内的艺术和手工艺品博物馆里。

帕斯卡的加法机曾引起许多人的兴趣。德国著名数学家、哲学家莱布尼茨（G.W.V.Leibniz）就是其中之一。这位后来与牛顿共同为微积分奠基的科学家，对计算工具这一项实用技术也十分关注。莱布尼茨在1646年生于德国的莱比锡，他从小博览群书，据说10岁之前就已把家中的几乎全部藏书都阅读过了，17岁大学毕业，20岁取得博士学位。莱布尼茨是个卓越的科学家，但是不精通制作技艺，所以他请了巴黎一位手艺精湛的钟表匠按照他的设计制作计算机。1673年，莱布尼茨设计的能进行简单加减乘除的计算机样机先后在巴黎、伦敦展出。由于他在计算设备上的出色成就，同年被选为英国皇家学会会员，1700年，他被选为巴黎科学院院士。莱布尼茨对计算机发展还作出了另一项更重要的贡献，就是系统地提出了二进制数的运算法则，这对200多年后计算机科学技术的发展产生了深远的影响。

1812年开始，英国人查尔斯·巴贝奇（Charles Babbage, 1791—1871）开始设计差分机（见图1-7），1822年他试制出一台样机，这台差分机可以保存3个5位的十进制数并进行加法运算，还能打印结果。虽然它只是一种专门供制表人员使用的专用机，但是它能按照设计者的控制自动完成一连串的运算，这实际上是“程序设计”思想的萌芽。1834年，巴贝奇完成了一项新计算装置的构思。他考虑到，为了能使这种装置有广泛的应用，计算装置应该具有通用性，能解决数学上的各种问题，利用它不仅可以进行数字运算，而且还能够进行逻辑运算。巴贝奇把这种装置命名为“分析机”，它是现代通用数字计算机的前身。

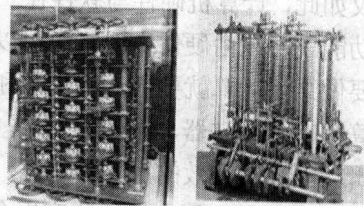


图1-7 差分机和分析机

20世纪20年代，美国人布什（V.Bush）研制成功了能解一般微分方程组的电子模拟计算机。

计算机的发展历史包含了人们对计算过程的本质和它的根本问题进行的探索，同时还为现代计算机的研制积累了经验。美国哈佛大学的霍华德·艾肯（Howard Aiken, 1900—1973）博士在图书馆里发现了巴贝奇的论文，进而提出了用机电方式而不是用纯机械方法来构造新的分析机。1944年，他在IBM公司的资助下，研制成功了被称为计算机“史前史”里最后一台著名的Mark I计算机，将巴贝奇的梦想变为了现实。这也正是IBM走上计算机产业之路的开始。后来霍华德·艾肯继续主持了Mark II和Mark III计算机的研制工作，但它们已经属于电子计算机的范畴。

2. 计算机科学奠基人

在计算机科学的发展历史上,有数不清的人贡献了他们的聪明才智和毕生精力,其中有些人更创造了不朽的功勋。没有他们,很可能就没有现代计算机。

数学家、机械设计专家、经济学家和哲学家查尔斯·巴贝奇(见图1-8)生于英国伦敦市郊的一个小镇,他孩提时体弱多病,但好奇心强,富于创造精神。1810年10月,他考入剑桥大学攻读数学与化学,1828年,荣获剑桥大学卢卡斯讲座数学教授职位,他是这个讲座继巴罗(牛顿的老师)、牛顿之后的第三任教授。19世纪初叶开始,巴贝奇投入差分机(Difference Engine)的设计和制造。之后,在设计分析机时,巴贝奇曾先后提出过大约30种不同的方案,并对各种方案都绘制出了图纸,图纸上零件的个数多达几万。为了集中全部精力投入到分析机(Analytical Engine)的研制中去,巴贝奇在1839年毅然辞去了剑桥大学卢卡斯讲座数学教授的职务。尽管这台机器在他有生之年并未完成,但其设计方案已经具备了现代计算机的特征(包括齿轮式“存储仓库”(Store)和“运算室”即“作坊”(Mill),而且还有他未给出名称的“控制器”装置,以及在“存储仓库”和“作坊”之间传输数据的输入/输出部件)。巴贝奇以他天才的思想,划时代地提出了类似于现代计算机的5大部件的逻辑结构,因此被后来的人们公认为计算机之父。

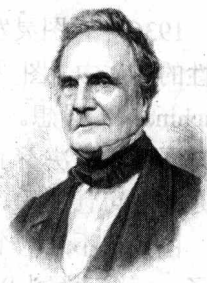


图1-8 查尔斯·巴贝奇

英国著名诗人拜伦的女儿阿达·拉芙拉斯伯爵夫人(Ada Byron, Countess of Lovelace, 1815—1852)既是一位作家,又是一名卓越的数学家(见图1-9)。她自从在1833年结识巴贝奇后,始终对他的研究工作给予支持。阿达协助巴贝奇完善了分析机的设计,指出它可以像提花机那样编程。她发现了编程的基本要素,还编写了伯努利数的程序,因此,被誉为世界上第一位程序员。为了纪念她,人们用她的名字为一种程序设计语言命名,即Ada语言。



图1-9 阿达·拜伦

艾伦·图灵(Alan Mathison Turing, 1912—1954)这个名字无论是在计算机科学、人工智能、数学领域,还是哲学、逻辑学等领域,都可谓“掷地有声”。图灵(见图1-10)是计算机逻辑的奠基者,许多人工智能的重要方法也源自这位伟大的科学家。他在24岁时提出了图灵机理论,31岁参与了Colossus(二战时,英国破解德国通信密码的计算机)的研制,33岁时构思了仿真系统,35岁提出自动程序设计概念,38岁设计了“图灵测试”,在后来还创造了一门新学科——非线性力学。他在计算机方面的主要贡献有两个:一是建立了现代电子计算机的理论和模型——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。虽然图灵去世时只有42岁,但在其短暂而传奇的生涯中的那些科技成就,已让后人享用不尽。人们仰望着这位伟大的英国科学家,把“计算机科学奠基人”、“人工智能之父”、“破译之父”等头衔都加在他身上,甚至有人认为,他在技术上的贡献及对未来世界的影响几乎可与牛顿、爱因斯坦等巨人比肩。但在他生活的时代,却完全没有这些赞誉,那时的人们认为他不过是一位古怪的数学家、超前的哲学家、神秘的密码破译专家而已,没有人会想到他的思维能燃起信



图1-10 艾伦·图灵