



21 世纪高等院校
计算机系列课程教材

计算机应用基础

杨有安 崔珂梅 李战春 编

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

计算机应用基础

第2版 王爱华 王爱华 王爱华 编

清华大学出版社
Tsinghua University Press

21 世纪高等院校计算机系列课程教材

计算机应用基础

杨有安 崔珂梅 李战春 编

 **北京理工大学出版社**

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书是为大专院校非计算机专业学生编写的教科书,是学习计算机知识的基础教材。全书包括:计算机概述,微型计算机系统,操作系统,Windows 2000,Office 2000(Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000、ProntPage 2000),互联网及应用,计算机安全等内容。另外还配有上机实践实例,引导读者学习和掌握各章节的知识。

本书内容全面、实例丰富,各章附有适量的习题,便于自学。故本书也可作为计算机实用技术培训的教材。

本书同时配有《计算机应用基础习题与解析》,以方便教师教学和学生自学使用。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/杨有安,崔珂梅,李战春编. —北京:北京理工大学出版社,2004.6

21 世纪高等院校计算机系列课程教材

ISBN 7-5640-0089-9

I. 计… II. ①杨…②崔…③李… 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(2004)第 048534 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68912824(发行部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

电子邮箱 / chiefedit@bitpress.com.cn

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京圣瑞伦印刷厂

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 20.75

字 数 / 486 千字

版 次 / 2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月第 1 次印刷

印 数 / 1~10000 册

定 价 / 28.00 元

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 李绍英

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前 言

目前计算机技术的应用已从各个科学研究部门扩展到社会,进入到家庭;从科学计算、实时控制等方面逐步扩展到非数值计算的各个领域,特别是在计算机辅助设计和制造、企业管理、办公自动化、网络通信、电子商务等方面发挥了巨大的作用,取得了可喜的效益。

近年来,高档微型机的飞速发展以及数据库技术的进一步完善,加之多媒体技术的应用,使得计算机技术的应用向智能化的方面又迈进了一步,并促使计算机辅助教育(CAI)及各类图形系统的研制工作又上新台阶。

显而易见,计算机的使用已成为现代人必备的素质,学习和掌握计算机使人们头脑变得更灵活,工作效率大大提高,能发挥更大的创造性。近年来,我国又实行了严格的计算机应用水平等级考试制度,因此,学习计算机技术已是大势所趋。为满足高等院校非计算机专业学生学习计算机基础知识的需要,我们编写了本书。

本书以奔腾系列微型计算机为背景,以使用计算机需要掌握的基础知识为主要内容,从应用的角度出发,深入浅出地介绍计算机应用技术的各种基础知识及其上机操作方法。全书共分8章,第1章为计算机概述,介绍了计算机系统的硬件和软件、工作原理以及所使用的数制编码系统;第2章全面地介绍了微型计算机系统各部件的功能及其使用方法;第3章为操作系统,简述了计算机操作系统的基础知识,详细地介绍了常用的DOS命令及其应用技巧;第4章介绍了目前流行的中文Windows 2000工作平台的使用;第5章介绍了在企业管理和办公自动化工作中给用户带来极大方便的工具软件——Office 2000(Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000);第6章介绍了热门知识互联网络及应用基础,并对网页制作软件——ProntPage 2000做了简要介绍;第7章介绍了计算机安全知识,包括计算机病毒的防治、检查及清除等方法,黑客、防火墙等知识;第8章给出了13个上机实验,为读者提供了学习各章节的上机实验范例及其思考题。各章附有丰富的例题和习题,所有例题均在奔腾系列微型计算机上运行通过,内容安排由浅入深,循序渐进,并融汇了编者多年的教学实践和开发研究的经验体会。全书由杨有安、崔珂梅、李战春编写。其中第1章、第2章、第4章由崔珂梅编写;第3章、第7章由杨有安编写;第5章、第6章由李战春编写。每章编写人员均编写了相应的上机实验内容。全书由杨有安统稿审定。

书中有不当之处,恳请专家和读者批评指正。

编 者
2004年5月

目 录

第 1 章 计算机概述	(1)
1.1 计算机的发展	(1)
1.1.1 计算机的发展过程	(1)
1.1.2 计算机的发展趋势	(2)
1.2 计算机的应用	(3)
1.3 计算机的基本工作原理	(4)
1.4 计算机系统的组成	(5)
1.4.1 计算机系统硬件	(5)
1.4.2 计算机软件	(7)
1.5 计算机语言	(8)
1.6 计算机中的数制和编码系统	(10)
1.6.1 计算机中的数制	(10)
1.6.2 计算机中的编码	(14)
1.6.3 其他信息的数字化	(16)
1.7 计算机中正负数的表示法	(17)
1.7.1 正数和负数	(17)
1.7.2 原码、反码和补码表示法	(17)
本章小结	(18)
习题	(18)
第 2 章 微型计算机系统	(20)
2.1 主机	(20)
2.2 显示器	(23)
2.3 键盘	(24)
2.4 打字	(25)
2.5 驱动器	(29)
2.6 外存储器	(29)
2.7 打印机	(37)
2.8 多媒体计算机	(39)
本章小结	(40)
习题	(41)
第 3 章 操作系统	(42)
3.1 操作系统的基本概念	(42)

3.1.1	操作系统的定义	(42)
3.1.2	操作系统的功能	(42)
3.1.3	操作系统的分类	(43)
3.1.4	DOS 磁盘操作系统	(44)
3.1.5	DOS 的启动	(46)
3.1.6	DOS 命令的输入	(49)
3.2	磁盘文件	(51)
3.2.1	文件及文件管理系统	(51)
3.2.2	文件的命名	(51)
3.2.3	文件目录和路径	(52)
3.3	常用的 DOS 操作命令	(54)
3.3.1	查看磁盘目录命令 DIR	(54)
3.3.2	磁盘格式化命令 FORMAT	(58)
3.3.3	拷贝文件命令 COPY	(59)
3.3.4	显示文本文件命令 TYPE	(62)
3.3.5	删除文件命令 DEL(DELETE, ERASE)	(62)
3.3.6	更改磁盘文件名命令 RENAME	(63)
3.3.7	复制软磁盘命令 DISKCOPY	(63)
3.3.8	检查磁盘状况命令 CHKDSK	(64)
3.4	目录管理	(66)
3.4.1	目录的几个基本概念	(66)
3.4.2	建立子目录	(67)
3.4.3	改变当前目录	(68)
3.4.4	删除子目录	(69)
3.4.5	显示目录树	(70)
3.4.6	设置搜索路径	(71)
3.5	批处理文件	(72)
3.5.1	建立批处理文件	(73)
3.5.2	执行批处理文件	(73)
3.5.3	修改批处理文件	(74)
3.5.4	自动执行批处理文件	(75)
3.6	系统配置	(77)
3.6.1	系统配置文件 CONFIG.SYS	(77)
3.6.2	配置命令	(77)
3.6.3	键盘及显示设备驱动程序	(80)
	本章小结	(81)
	习题	(81)
第 4 章	Windows 2000	(83)
4.1	引言	(83)
4.1.1	Windows 2000 的版本	(83)
4.1.2	Windows 2000 的新增功能	(84)
4.2	安装 Windows 2000	(86)

4.2.1	安装前的准备工作	(86)
4.2.2	安装 Windows 2000	(86)
4.3	Windows 2000 入门	(87)
4.3.1	启动 Windows 2000	(87)
4.3.2	使用鼠标	(87)
4.3.3	Windows 2000 桌面	(89)
4.4	管理文件和文件夹	(102)
4.4.1	文件类型和图标	(103)
4.4.2	选择文件管理方法	(104)
4.4.3	新建文件夹	(106)
4.4.4	选定文件和文件夹	(106)
4.4.5	移动、复制文件和文件夹	(107)
4.4.6	删除文件和文件夹	(108)
4.4.7	使用“回收站”	(109)
4.4.8	重新命名文件和文件夹	(110)
4.4.9	使用文件属性	(111)
4.4.10	搜索文件和文件夹	(112)
4.4.11	设置文件和文件夹	(113)
4.5	运行程序	(115)
4.5.1	启动程序	(115)
4.5.2	关闭应用程序	(117)
4.5.3	管理程序	(118)
4.6	数据的管理与保护	(123)
4.6.1	备份和还原	(123)
4.6.2	使用磁盘	(126)
4.6.3	维护磁盘	(128)
4.7	使用附件工具	(130)
4.7.1	认识附件程序	(131)
4.7.2	计算器	(131)
4.7.3	画图	(132)
4.7.4	图像处理	(135)
4.7.5	简洁的记事本	(136)
4.7.6	多功能写字板	(137)
4.7.7	声音和视频	(138)
4.8	系统设置	(144)
4.8.1	理解控制面板	(144)
4.8.2	定制自己的桌面	(144)
4.8.3	鼠标设置	(146)
4.8.4	修改日期和时间	(148)
4.8.5	安装多种语言和添加输入法区域设置	(148)
4.8.6	调整任务栏和开始菜单	(151)
本章小结		(157)
习题		(157)

第 5 章 中文 Office 2000	(159)
5.1 中文 Word 2000	(159)
5.1.1 中文 Word 2000 概述	(159)
5.1.2 文档编辑	(163)
5.1.3 文档格式化	(168)
5.1.4 表格制作	(173)
5.1.5 图文混排	(179)
5.1.6 文档打印	(182)
5.2 中文 Excel 2000	(185)
5.2.1 中文 Excel 2000 概述	(185)
5.2.2 工作表的建立和编辑	(187)
5.2.3 工作簿的管理与编辑	(193)
5.2.4 图表的制作	(194)
5.2.5 数据列表的应用	(197)
5.2.6 工作表和图表的打印	(203)
5.3 中文 PowerPoint 2000	(205)
5.3.1 中文 PowerPoint 2000 概述	(205)
5.3.2 演示文稿的建立与管理	(207)
5.3.3 演示文稿的处理与美化	(211)
5.3.4 设计幻灯片的放映	(215)
5.3.5 演示文稿的打印	(219)
本章小结	(221)
习题	(222)
第 6 章 互联网及应用	(224)
6.1 计算机网络基础知识	(224)
6.1.1 计算机网络的定义和分类	(224)
6.1.2 计算机网络的功能与应用	(225)
6.1.3 网络的连接方式(拓扑结构)	(226)
6.1.4 网络协议	(227)
6.1.5 网络基本组件	(228)
6.2 Internet 概述	(228)
6.2.1 TCP/IP 协议	(229)
6.2.2 Internet 的 IP 地址与域名	(230)
6.2.3 Internet 的连接	(231)
6.3 浏览万维网(WWW)及信息搜索	(234)
6.3.1 万维网概述	(234)
6.3.2 浏览器 Internet Explorer 的简单用法	(236)
6.3.3 IE 的高级用法	(237)
6.3.4 在 WWW 上搜索信息	(240)
6.4 电子邮件	(242)
6.4.1 电子邮件(E-mail)概述	(242)

6.4.2	免费邮箱的申请以及在 Web 方式下收发邮件	(243)
6.4.3	使用 Outlook Express 收发邮件	(245)
6.5	FTP 文件传输	(248)
6.5.1	FTP 概述	(248)
6.5.2	用 IE 浏览器进行 FTP 文件下载	(248)
6.5.3	使用 CuteFTP 软件进行文件传输	(249)
6.6	BBS 和虚拟社区	(252)
6.6.1	BBS 与虚拟社区概述	(252)
6.6.2	使用 Telnet 命令进入 BBS	(252)
6.6.3	虚拟社区的使用方法	(254)
6.7	网络即时通信软件	(255)
6.7.1	网络即时通信软件概述	(255)
6.7.2	使用 QQ 收发信息	(255)
6.8	网页制作——FrontPage 2000 的使用	(258)
6.8.1	FrontPage 2000 概述	(258)
6.8.2	创建网页与编辑网页	(260)
6.8.3	在网页中使用图形	(265)
6.8.4	超链接	(267)
6.8.5	使用表格	(269)
6.8.6	组件的使用	(270)
6.8.7	站点操作	(273)
	本章小结	(275)
	习题	(276)
第 7 章	计算机安全	(277)
7.1	计算机安全控制系统	(277)
7.2	计算机病毒	(279)
7.2.1	什么是计算机病毒	(279)
7.2.2	计算机病毒的特点	(280)
7.2.3	计算机病毒的分类及危害	(280)
7.2.3	计算机病毒的防治	(282)
7.3	反病毒软件介绍	(283)
7.4	关于计算机黑客与防火墙	(288)
7.4.1	计算机黑客	(288)
7.4.2	防火墙	(292)
	本章小结	(294)
	习题	294)
第 8 章	上机实验	(295)
实验一	键盘指法练习	(295)
实验二	DOS 的使用(一)	(296)
实验三	DOS 的使用(二)	(299)
实验四	DOS 的使用(三)	(300)

实验五	Windows 2000 的使用操作(一)	(301)
实验六	Windows 2000 的使用操作(二)	(304)
实验七	Windows 2000 的使用操作(三)	(308)
实验八	中文 Word 2000 的使用	(314)
实验九	中文 Excel 2000 的使用	(315)
实验十	中文 PowerPoint 2000 的使用	(316)
实验十一	Internet 的使用	(317)
实验十二	中文 FrontPage 2000 的使用	(318)
实验十三	反病毒软件的使用	(318)
附录	形象码汉字输入法最简教材	(320)

第 1 章 计算机概述

计算机是一种能自动、高速地进行数据处理的机器，它是 20 世纪人类最伟大、最卓越的科学技术发明之一。随着计算机技术的发展，计算机已广泛应用于现代科学技术、国防、工业、农业、企业管理、办公自动化以及日常生活中的各个领域，并愈来愈产生出巨大的效益。

1.1 计算机的发展

1.1.1 计算机的发展过程

自 1946 年世界上第一台电子计算机在美国宾夕法尼亚大学诞生以来，电子计算机技术不断发展和创新，已经经历了几代的发展变化。根据计算机所采用的元器件以及它的功能、体积、应用等，可以将计算机的发展分为四个阶段，这四个阶段通常称为计算机发展的四个时代。

第一代是电子管计算机（约 1946—1957 年）。这一代计算机采用电子管作主要元器件，因此体积庞大，成本很高，能量消耗大，但运算速度低，每秒只能达到几千次到几万次。

第二代是晶体管计算机（约 1958—1963 年）。这一代计算机由晶体管取代了电子管。在此期间，计算机的可靠性和运算速度均得到提高，运算速度一般为每秒几万次到几十万次、几百万次。与第一代计算机相比，这一代计算机体积缩小了，成本降低了，不仅在军事与尖端技术方面得到了广泛应用，而且在工程设计、数据处理、事务管理以及工业控制等方面也开始得到应用。

第三代是中小规模集成电路计算机（约 1964—1973 年）。这一代计算机使用半导体中小规模集成电路取代分离元件的晶体管。通过半导体集成技术将许多逻辑电路集成在只有几 mm^2 的硅片上，这使得计算机的体积和耗电显著减少，而计算速度和存储容量有较大提高，可靠性也大大增加。计算机的系统结构有了很大改进，软件配置进一步完善。在这一时期，计算机设计的基本思想是标准化、模块化、系列化，也解决了软件兼容问题。此时，计算机应用进入到许多技术领域。

第四代是大规模、超大规模集成电路计算机（约 1974 年至今）。20 世纪 70 年代以来，随着大规模、超大规模集成电路的出现，计算机沿着两个方向飞速发展。一方面，利用大规模集成电路制造多种逻辑芯片，组装出大型、巨型计算机，速度向每秒十亿次、百亿次及更高速度发展。半导体存储器取代了磁芯存储器，向着高密度、大容量的方向不断发展。大型、巨型计算机的出现，推动了许多新兴学科的发展。另一方面，利用大规模、超大规模集成电路技术，将运算器、控制器等部件集中在一个很小的集成电路芯片上，从而出现了微处理器。把微处理器和半导体存储芯片及外部设备接口电路组装在一起构成了微型计算机。微型计算机体积小、功耗低、成本低，其性能价格比优于其他类型计算机，因此得到了广泛应用和迅

速普及,微型计算机的出现不仅深刻地影响着计算机技术本身的发展,同时也使计算机技术更迅速地渗透到社会生活的各个领域。

第一代到第四代计算机的基本设计思想继承了 20 世纪 40 年代冯·诺依曼提出的计算机结构原理,即存储程序、顺序处理、按地址访问存储器,其软件和硬件完全分离。计算机作为计算、控制和管理的最理想工具,有力地推动了工农业生产、科研、国防、文教等各项事业的发展。同时各项事业的发展又向计算机技术提出了更高的要求。

现在许多国家正在研制新一代计算机,称之为第五代计算机。第五代计算机将从根本上突破传统的冯·诺依曼结构,采用崭新的计算机设计思想,应该是微电子技术、光学技术、超导技术、电子仿生技术等多学科相结合的产物。

1.1.2 计算机的发展趋势

微处理器的发展大大地推动了计算机的发展,性能价格比不断大幅提升,PC 机内存 64 兆字节,处理器 PIII500 以上已很普遍。采用多处理器技术的大型机已系列化。新一代的操作系统(如 Windows 98、Linux、Windows 2000 等)采用了友好的图形界面,使用户学习使用计算机更加容易,面向对象的程序设计语言的使用,使软件人员能更快、更好地设计高质量的软件。未来计算机的发展趋势将表现在如下方面:

1. 计算机、通信与电视网的融合

网络化指利用现代通信技术和计算机技术,把分布在不同地点的计算机互联起来,按照网络协议互相通信,以便共享软、硬件资源。目前,计算机网络技术已成为计算机系统集成的支柱技术。客户/服务器结构逐步代替由各种计算功能构成的“主机—终端”系统,网络的发展将改变人类传统的生活方式,电子商务的发展也将使人们实现在网上购物。计算机网络在交通、金融、企业管理、教育、邮电、商业等各行各业中将得到更广泛的应用。计算机由计算工具扩充为信息处理工具,进而扩展为信息通信的工具,逐步成为一种必备的家用电器,同时,互联网络技术的形成和发展使三网合一成为可能。

2. 多媒体信息处理

多媒体计算机系统融合多媒体采集、传输、存储、处理和显示控制技术于一体。这自然会与传统的电视广播网和电信网的功能逐步融合。功能上的融合也将推动计算机网络、电视网络和电信网络在结构上的结合,即“三网合一”的发展。

多媒体处理技术向处理器芯片级渗透,标志着多媒体技术和计算机技术进一步融合。今后的计算机和网络,必然要朝着如何更好地满足多媒体信息处理需求的方向发展。

3. 智能化

智能化是新一代计算机实现的目标。智能化就是让计算机来模拟人的感觉、行为、思维过程,使计算机具备“视觉”、“听觉”、“语言”、“行为”、“思维”、“逻辑推理”、“学习”、“证明”等能力,形成智能型、超智能型计算机。

智能化的主要研究领域包括:自然语言的生成与理解、模式识别、自动定理证明、自动程序设计、专家系统、学习系统、智能机器人等。其中最有代表性和最尖端的两个领域是专家系统和智能机器人。目前这些领域取得了不同程度的进展。

4. 微型化、多样化

随着集成电路的集成度不断提高,为计算机的微型化创造了条件。笔记本电脑、掌上电

脑将以更高的性能价格比受到人们的欢迎。而且计算机的功能会向其他电子产品（包括家电产品）转移，如 Internet 数据传输功能、语音控制功能等。当前，微型计算机的标志是运算部件和控制部件集成在一起，今后将逐步发展对存储器、微处理器、高速运算部件的集成，最终达到微型计算机系统的集成。

1.2 计算机的应用

目前计算机不仅已广泛进入科学技术和生产领域，而且已渗透到各行各业。天上的卫星、航天飞机；地上的火车、汽车；大海与江河中的轮船、舰艇；精密的科学仪器、通信设备、医疗器械、教学设备；工厂中的生产控制和管理；银行、保险、仓库、商店、办公室，直到家庭中的各种电器，真是处处有计算机，时时有计算机。当今的计算机已经名不符实，它不仅用于计算，而且更重要的是进行信息处理，即进行信息的收集、存储、传递、分类、判断、书写。人们正试图让计算机能阅读、理解人类的自然语言，甚至可以与人进行对话和“思想”上的交流。随着计算机价格的降低，功能的增加，计算机应用仍然呈上升和扩展的趋势。

计算机的应用，从学科上划分，主要有以下几个方面：

(1) 科学计算

早期计算机主要用于科学计算。计算机发展到今天，科学计算仍然是计算机应用的一个重要领域，许多手工难以完成的计算，自从有了计算机以后就变得容易多了，利用计算机进行计算，不仅能节省大量的时间、人力和物力，而且可以提高计算精度。因此，计算机是发展现代尖端技术必不可少的重要工具。

(2) 信息管理

信息管理是目前计算机应用最广泛的领域。所谓信息管理，就是利用计算机来加工、管理和操作任何形式的数据资料。例如生产管理、企业管理、办公自动化、信息情报检索等。

(3) 过程控制与检测

利用计算机对连续的采集工业生产过程进行控制称为过程控制。例如，在化工、电力、冶金等生产过程中，用计算机自动采集各种参数，监测并及时控制生产设备的工作状态。

利用计算机对工业生产过程中的某些信号自动进行检测，并把检测到的数据存入到计算机，再根据需要对这些数据进行处理。这样的系统称为计算机检测系统。

(4) 计算机辅助系统

计算机用于辅助设计(CAD)、辅助制造(CAM)、辅助测试(CAT)和辅助教学(CAI)等方面，统称为计算机辅助系统。

CAD 是指利用计算机来帮助设计人员进行工程设计，提高设计工作的自动化程度，节省人力和物力；CAM 是指利用计算机来进行生产设备的管理、控制和操作，提高产品质量、降低生产成本；CAT 是指利用计算机进行复杂而大量的测试工作；CAI 是指利用计算机辅助学生学习的自动系统。

(5) 计算机网络通信

现代通信技术与计算机技术相结合出现了计算机网络通信，所谓计算机网络通信，就是以传输信息为主要目的，在广大的物理区域内，将分布在不同地点、不同机型的计算机，用

通信线路连接起来,组成一个规模大、功能强的计算机群。计算机联网后,极大地方便了信息的交流和情报、资料的传递。网内众多的计算机系统可共享相互的计算机资源。

“电子商务”就是通过计算机和网络进行商务活动。电子商务发展前景广阔,世界各地的许多公司已经开始通过 Internet 进行商业交易。他们通过网络与客户和供货商联系,其业务量往往超过正常方式。电子商务旨在通过网络完成核心业务;改善售后服务,缩短周转时间,从而获取更大的收益。它向人们提供了新的商业机会和市场需求。

(6) 人工智能研究和应用

这是计算机应用的一个重要领域和前沿学科。它的目的是使计算机具有“推理”和“学习”的功能。人工智能的研究,会使计算机突破“计算”这一初级概念,从本质上扩充计算机的能力。

“自然语言理解”是人工智能的一个分支。现代计算机技术已发展到通过语言方式命令计算机完成特定的操作。

“专家系统”是人工智能的又一个重要分支。它是使计算机具有某一方面的专门知识,利用这些知识来处理所遇到的问题,如人机对弈、模拟医生开处方等。

“机器人”是人工智能的前沿领域。它可以代替人进行一些危险作业、流水线生产等工作。

1.3 计算机的基本工作原理

从 1946 年出现的第一台计算机到目前为止,几乎所有计算机的工作原理都相同,这一原理是 1946 年由美籍匈牙利数学家冯·诺依曼教授提出来的,故称为冯·诺依曼原理。

冯·诺依曼原理可简述为:首先把指挥计算机如何进行操作的指令序列(称为程序)和原始数据,通过输入设备输送到计算机内存储器中。程序中的每一条指令都明确规定了计算机从哪一个单元取数,进行什么操作,然后送到什么地方等步骤。每一条指令和数据都采用二进制数据表示。计算机在运行时,先从存储器取第一条指令,送到控制器中去识别,控制器分析该指令要求做什么事,再根据指令的含义发出相应的命令。例如从存储单元中取出数据送往运算器,在运算器中进行指定的运算和逻辑操作等,再把运算结果送回存储器指定的单元中去。接下来,再取第二条指令,在控制器的指挥下完成规定操作。依次进行下去,直至遇到停止指令后,才终止执行。下面举例说明计算机的工作过程。

例 1 $(25 \div 5) + (510 \times 25 - 89)$ 。

要计算这个题目,需要按照先乘除,后加减,先作括号内的运算,后作括号外的运算等法则编出计算步骤,即计算程序,连同原始数据一起输入到计算机的存储器中。然后启动计算机工作,在控制器的控制下,计算机按照“计算程序”自动操作,最后把结果打印出来。下面具体看一看计算这个题目的过程。

设原始数据 25、5、510、89 分别存入存储器中地址为 X1、X2、X3、X4 的各个单元。地址 X5 的单元用来存放中间结果和最后结果。

计算步骤如下:

- ① 从 X1 中取出 25 放到运算器中。

- ② 从 X2 中取出 5 去除运算器中的数 25, 把中间结果 5 暂存入 X5 单元中。
- ③ 从 X3 中取 510 放到运算器。
- ④ 从 X1 中取出 25 与运算器中的 510 进行乘法运算: $25 \times 510 = 12750$ 。再把中间结果 12750 放入运算器。
- ⑤ 从 X4 中取出 89, 用运算器中的 12750 减去该数。再把结果 12661 放入运算器。
- ⑥ 从 X5 中取出 5, 与运算器中的 12661 进行加法运算。把结果 12666 存入 X5。
- ⑦ 把 X5 单元的内容 12666 打印出来。
- ⑧ 停机。

上述每一步骤都是指定计算机如何进行操作的, 可称之为指令。每条指令指示计算机执行一个或者有限几个操作, 如加、减、取数等。利用一条一条指令组成一个指令集合就可以解决所需要解决的问题。

这就是冯·诺依曼计算机的基本工作过程, 可以概括地说, 是存储指令、取指令、分析指令、执行指令、再取下一条指令, 依次周而复始地执行指令序列的过程, 也就是说, 是进行存储程序和程序控制的过程。所以冯·诺依曼原理也称为“存储程序程序控制”原理。

冯·诺依曼的基本思想可以概括为三点:

- ① 计算机由五大部分组成, 即计算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。
- ② 程序和数据采用二进制表示。
- ③ 计算机的工作过程, 是由存储程序控制。

1.4 计算机系统的组成

一个完整的计算机系统一般由计算机硬件和计算机软件两部分组成。硬件是组成计算机系统的物理设备, 软件是组成计算机系统的逻辑设备。

1.4.1 计算机系统硬件

根据冯·诺依曼原理, 计算机硬件由五个基本部分组成, 图 1-1 所示为计算机这五部分的联系示意图, 并描述了这五部分的职能关系。

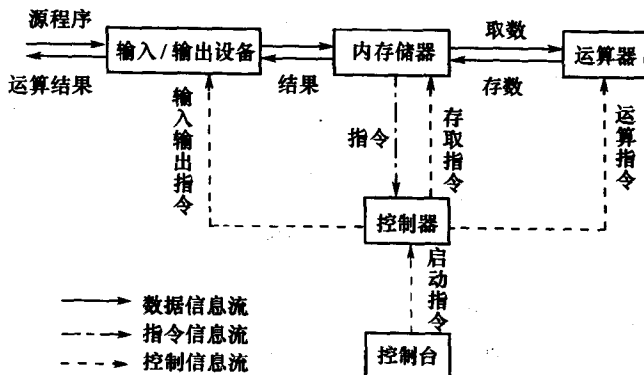


图 1-1 计算机各部分联系示意图

1. 运算器

运算器是计算机的核心部件,它对信息进行加工和运算,其速度几乎决定了计算机的计算速度。运算器的主要功能是对二进制编码进行算术运算和逻辑运算。参加运算的数(称之为操作数)由控制器控制,从存储器内取到运算器中。

2. 控制器

控制器是整个计算机的控制指挥中心,它的功能是识别翻译指令代码,安排操作次序,并向计算机各部件发出适当的控制信号,以指挥整个计算机有条不紊地工作,即控制输入设备把程序、数据输入内存,控制运算器、存储器有秩序地进行计算,并控制输出设备输出中间结果和最后结果。

3. 存储器

存储器是用来存放数据和程序信息的部件。数据信息存放的最基本单位称为“存储单元”或称为1个字节(byte)。每个字节的数据由8位(bit)二进制数(0或1)组成。人们习惯将1024字节称作1K字节(简称1KB),将1024K字节称作1兆字节(简称1MB),1024M字节称作1吉字节(简称1GB),即 $1\text{KB}=1024\text{B}$, $1\text{MB}=1024\text{KB}$, $1\text{GB}=1024\text{MB}$ 。存储器中存储单元的总数称为“存储容量”,即存储器所具有的存储空间的大小。

存储器的基本功能是按照指令的要求向指定的存储单元存进(写入)或取出(读出)数据信息。当存储单元中的数据信息被取出时,原有的信息并不消失;当存进新的信息时,存储单元中原来的数据信息将被更新。

存储器通常分为两大类:

一类是容量不大(几百KB~几十MB)、存取周期(从存储器连续读出或写入一个信息所需要的时间)短的存储器,它能直接与中央处理器交换信息,称为主存储器或内存储器。主存储器目前大都采用半导体存储器,存储单元按顺序进行编址,根据地址可随机地对指定的单元进行访问。

另一类是存储容量大(几MB~几百GB)、存取周期长的外存储器,外存储器一般由磁性材料或光学材料组成。其优点是价格便宜,存储容量大,并能长久保存信息。其缺点是存取速度慢,且不能直接与中央处理器交换信息,只能作为主存储器的补充、后援。

4. 输入设备

输入设备的任务是接受操作者给计算机提供的原始信息,如文字(数据和程序)、图形、图像、声音等,将其转变成计算机能识别和接受的信息方式(如电信号、二进制编码等),并顺序地把它们送入存储器中。目前常使用的输入设备有以下几种:

① 穿孔信息输入设备:如光电输入机、卡片机等。这些设备通过光电变换或其他方法将穿孔信息转换为电信号。

② 键盘信息输入设备:如电传打字机、控制台打字机、键盘等。

③ 图形信息识别与输入装置:如光笔、图形板、数学化仪等。

④ 字符信息的识别与输入装置:如光学字符识别设备(OCR)等。

⑤ 语言信息的识别与输入装置:如单词语言识别装置等。

⑥ 其他输入设备:如鼠标器、触屏、扫描仪等。

5. 输出设备

输出设备的主要作用是把计算机处理的数据、计算结果等内部信息转换成人们习惯接受