

计算机文化基础

刘振安 苏仕华 张允熠 编著

图 8-8

科学出版社

计算机文化基础

刘振安 苏仕华 张允熠 编著

科学出版社

1999

内 容 简 介

本书共分两篇。第一篇是步入计算机世界,结合计算机基础知识介绍新兴的计算机文化,以及流行的 DOS 和 Windows 98 操作系统;第二篇是深入社会走向全球,介绍国际互联网络和现代化办公等工具。

全书自始至终都以计算机文化为主线,介绍计算机文化的产生、内涵、意义及发展,精选最常用的软件,介绍它们对计算机文化的贡献及其在计算机领域的地位和作用,以便学生掌握这些知识并应用到工作和学习中。在介绍计算机文化知识时,重点放在拓宽知识面上,以便学生能结合自己的专业及爱好,注意发挥计算机在本学科的作用。精选的计算机软件,今后将对读者学习及撰写实验报告、毕业论文、学术交流和求职等均有重要帮助。

本书抓住实质,紧扣文化,重点突出,图文并茂,讲解清楚,立足解决学生学习中的实际问题。本书既可作为大专院校、社会办学、自学的教材,也可作为常备工具书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机文化基础/刘振安等编著. -北京:科学出版社, 1999

ISBN 7-03-007396-7

I. 计… II. 刘… III. 电子计算机-基本知识 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 29787 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码: 100717

新蕾印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1999 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1999 年 9 月第一次印刷 印张: 12

印数: 1—4 200 字数: 264 000

定价: 16.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

中国科学技术大学计算机类教材
编委会成员名单

主 任

陈国良 教授 计算机科学与技术系

委 员

赵振西	教授	计算机科学与技术系
赵保华	教授	计算机科学与技术系
周学海	讲师	计算机科学与技术系
庄镇泉	教授	电子科学与技术系
王仁华	教授	电子工程与信息科学系
李津生	教授	电子工程与信息科学系
王砚方	教授	近代物理系
刘振安	副教授	自动化系

秘 书

李 蓓

05208/03

序 言

计算机的普及应用和信息高速公路的迅速发展，开始了以信息技术为基础的知识经济新时代，计算机正在影响着社会经济、政治和文化生活的各个方面，它不再是一种单纯的新型高科技产品，而是越来越多地兼赋了一种新文化的内涵，成为一种推动人类文明进步的计算机文化。

什么是计算机文化？计算机文化的内涵究竟是什么？即使在计算机界，对这些问题也说不太清楚。然而信息社会的高速发展，迫切要求人们应具有一定的计算机文化素质，于是，为适应社会需要，在高校开设计算机文化基础课便提到了议事日程。在这种情况下，由我校程福臻教务长主持召开了中国科大计算机类教材编委会全体委员会议，邀请了历届（准）计算机文化课的任课教员参加，进行了多次、反复、认真的讨论。最后，按照我们对计算机文化课的理解，结合以往此类课程的教学体会，参照现有的同类相关教材，并在广泛地调研了国际上我们所了解的计算机文化课的内容的基础上，慎之再三，商定由刘振安同志出任主编，请赵振西先生担任主审、教务处副处长吴敏同志为副主审，共同组织编写此书。

尽管我们已尽了最大的努力，但计算机文化课毕竟是门新型课程，其内涵亦在不断地丰富和完善，而我们的知识面和水平却十分有限，加之时间仓促，错误和不妥之处在所难免。今以抛砖引玉为目的，冒昧推出此书，恳请同行不吝批评指正。

中国科学技术大学
计算机类教材编委会主任

陈国良

1999年7月20日

前 言

电子计算机的问世和广泛使用,改变了我们的生活和工作方式,而国际互联网络的高速发展,又改变了我们使用计算机的方式。计算机的普及应用为全社会的信息化奠定了物质和技术基础。以信息高速公路为基础的电子计算机技术的广泛应用将人类真正带入信息化社会,从而开始了以信息技术为基础的知识经济新时代。计算机不再是一个单纯的新科技产品,而正在影响和介入社会经济、政治、文化生活的各个方面;计算机也不再是一个单纯的科学名词,已越来越多地兼赋了一种新的文化的内涵。计算机已经推动并且正在推动着人类文明的进步。

为了适应社会高速发展的需要,我校开设了“计算机文化基础”课程,以满足当今信息化社会对大学生的素质要求。通过多年的教学实践,我们反复思考了以下问题:这门课应该如何体现“计算机文化”?包括哪些内容才能满足基础教育的需要?我们认为,计算机文化之所以称为“文化”,就在于它不局限于计算机的专业知识和操作技术,而是以计算机为核心而兴起的一种社会文化现象,这就必然要涉及到文化学、历史学和社会科学的一些相关知识。

同时,我们认为,计算机文化基础应包括三个方面:计算机文化涵义、计算机技术知识和实际操作技能。虽然大家都知道,应该使理论知识和实践方面的训练达到有机的统一,但实现起来确实存在一定的难度。随着课时及开课专业的不同,对教学的要求也不同。为此,我们密切结合我校的实际教学情况,并广泛听取教务处和编委会的意见,在编委会的指导下,重新组织了本课程的内容并正式出版,以满足本校的教学要求,希望也能供兄弟院校参考。

全书自始至终都以计算机文化为主线,一方面介绍计算机文化的产生、内涵、意义及发展,一方面精选身边最常见的软件,介绍它们对计算机文化的贡献及其在计算机领域的地位和作用,以便学生掌握这些知识并应用到自己的工作和学习中。在介绍计算机文化知识时,重点放在拓宽知识面上,以便学生能结合自己的专业及爱好,注意发挥计算机在本学科的作用。精选的软件一般都是对计算机文化作出了重要贡献的计算机软件,而且对今后学习及撰写实验报告、毕业论文、学术交流和求职等均有重要帮助。本书在每篇的开始,简单介绍了本篇的计算机知识对计算机文化的影响及学习的重点和注意事项。各章一般只对目前急需使用的内容介绍其实现方法,其他内容则重在介绍对今后学习有何帮助,即它们能做什么,而把如何做留给同学去思考。所以本书知识覆盖面较广,目的是让学生将其作为大学学习中的常备工具书,甚至就业之后仍然能有参考价值。实验题目也分两类,一类是要求结合实验掌握使用方法;另一类是通过实验拟定的方案,进一步自学有关知识。每章都有习题,以便加深理解,同时引导学生注意各章之间的联系,以便达到举一反三、融会贯通之目的。

我们把计算机文化基础课作为新生的必修课,学生层次不一,有的已经能熟练操作计算机,有的尚没有使用过。但只要提供实验条件,学生有能力边学习边实践。因此,

教材内容不要求全部讲授,教学进度较快并配合实验课进行教学。最理想的教学手段是多媒体或电化教学,这可以大大提高课堂教学的信息量,也是体现计算机文化的现代教学方式。在教学中,可以根据实际教学手段,讲授 12~16 学时,实验学时不低于 20 学时。如果能进一步减少课堂教学学时,可适当增加实验学时。

本书共分两篇。第一篇是步入计算机世界,这一篇的目的是使学生入学之后首先概括性地了解计算机的基础知识,起步迈进计算机世界。该篇包括四章。第一章是电子数字计算机基础知识,目的是为第二章的学习打下基础。第二章阐述新兴的计算机文化,从对这些计算机文化诸方面的讨论中,不仅可以使学生对计算机的地位有所了解,而且可以开拓视野,为今后的学习与工作打下坚实的基础。第三章是 DOS 应用基础,第四章是 Windows 98 基础知识。这两个都是对微机的普及应用产生深远影响的操作系统,也是学习计算机文化的必由之路。

第二篇是深入社会走向全球,主要介绍信息网络和现代化办公的知识,这些都可以在 Internet 网上应用,并对计算机文化业已产生了显著影响,促进我们尽快走出家门,走向世界!该篇共分三章。第五章是 Internet 使用基础知识,主要围绕 Internet,介绍常用的 Internet 知识,为走向世界打下基础。第六章是图文混排的 Word 97,并结合一个典型的例子说明实现图文混排的方法。第七章是电子表格和演示文稿,该章将以一个典型的实验报告为例,说明如何使用 Excel 编写需要进行计算的实验报告及如何与 Word 配合实现动态图文混排,然后介绍如何使用 PowerPoint 制作演示文稿及幻灯片,从而体现它们之间的“相互配合,天衣无缝”的效果。

本书抓住实质,紧扣文化,重点突出,图文并茂,讲解清楚,立足于解决学生学习中的实际问题。本书既可作为大专院校“计算机文化基础”课的教材,也可作用社会办学和自学的教材。

本书由刘振安主编,张允熠和苏仕华参编,张蕊和尹雷也参加了部分工作,并负责全书的文字校对任务。全书主审为编委会计算机系博士生导师赵振西教授,副主审为教务处副处长吴敏副教授。

在本书的编写过程中得到编委会和教务处的大力支持和帮助,主审赵振西教授不仅给予了具体指导和帮助,而且还结合自己几十年的教学经验,修改并充实了部分内容,在此表示衷心的感谢。另外,我们在本书编写过程中还参考了大量的国内外资料,因篇幅有限,未能一一列出,在此特向所有作者表示衷心的感谢。

由于我们水平有限,不妥之处在所难免,希望同行及读者指正。

刘振安

1999 年 5 月

目 录

序言
前言

第一篇 步入计算机世界

第一章 电子数字计算机基础知识	(3)
1.1 计算机的组成及工作原理	(3)
1.1.1 存储程序控制原理	(3)
1.1.2 指令系统、指令格式和指令类型	(3)
1.1.3 计算机的基本组成	(4)
1.2 信息的表示与存储	(7)
1.2.1 二进制	(7)
1.2.2 字长与信息存储单位	(7)
1.2.3 数值与非数值信息的表示	(8)
1.3 计算机发展简史	(10)
1.3.1 二进制和存储程序控制计算机的产生	(10)
1.3.2 计算机发展的几个阶段	(10)
1.4 计算机的类型与分工	(11)
1.5 计算机软件系统	(13)
1.5.1 操作系统的形成与发展	(13)
1.5.2 计算机算法基本概念	(14)
1.5.3 计算机程序设计语言	(16)
1.6 社会信息化	(19)
1.6.1 信息高速公路	(19)
1.6.2 知识经济	(20)
1.6.3 电子商务	(21)
习题 1	(22)
第二章 正在崛起的计算机文化	(23)
2.1 文化与计算机文化	(23)
2.2 计算机文化与生产方式	(25)
2.3 计算机文化与生活方式	(26)
2.4 计算机文化与思维方式和“语言霸权”	(29)
2.5 计算机文化与交往方式	(32)
2.6 计算机文化与书写革命	(34)
2.7 计算机文化与知识经济	(36)
2.8 计算机文化与政府决策	(38)
2.9 计算机文化与现代战争	(39)
2.10 计算机文化与“亚文化”	(43)

习题 2	(46)
第三章 DOS 应用基础	(47)
3.1 基础知识	(47)
3.1.1 DOS 操作系统	(47)
3.1.2 计算机键盘及输入指法	(48)
3.2 磁盘文件	(49)
3.3 文件目录、路径及驱动器	(51)
3.4 DOS 的基本操作	(52)
3.4.1 DOS 的启动	(52)
3.4.2 DOS 的内部命令与外部命令	(53)
3.4.3 目录操作基本内部命令	(53)
3.4.4 文件操作基本内部命令	(56)
3.4.5 基本外部命令	(58)
3.4.6 CLS, PATH, MORE 及打印命令	(60)
3.4.7 批处理文件	(61)
3.4.8 系统配置与设备驱动程序	(61)
3.4.9 使用帮助	(62)
习题 3	(62)
实验 3	(62)
第四章 Windows 98 基础知识	(64)
4.1 活动桌面关联全世界	(64)
4.1.1 活动桌面丰富多彩	(64)
4.1.2 用户交互靠窗口	(65)
4.1.3 灵活方便的对话框	(67)
4.1.4 击键方法话变革	(70)
4.1.5 鼠标右击快捷方便	(72)
4.1.6 活动桌面布局得当	(72)
4.1.7 任务栏切换迅速	(74)
4.1.8 “开始”按钮风采依旧	(76)
4.1.9 在开始菜单中添加菜单项	(78)
4.2 文件管理轻松自如	(79)
4.2.1 我的电脑灵活多变	(79)
4.2.2 资源管理器另有特色	(83)
4.2.3 回收站里有“黄金”	(84)
4.2.4 看不见 DOS 的身影,寻得到它的足迹	(84)
4.2.5 查找方式灵活多变	(85)
4.2.6 打印机管理	(85)
4.3 灵活小巧的图文处理	(86)
4.3.1 数据共享的剪贴板	(86)
4.3.2 记事本简单实用,写字板图文混排	(86)
4.3.3 画图、映象争辉斗艳	(88)
4.4 中文输入方法多样化	(89)
习题 4	(90)

实验 4	(90)
------------	--------

第二篇 深入社会走向全球

第五章 Internet 使用基础知识	(95)
5.1 Internet —— 国际互联网	(95)
5.2 网络协议	(96)
5.3 Internet 地址	(97)
5.3.1 IP 地址	(97)
5.3.2 Internet 的域名	(98)
5.4 远程登录(Telnet)	(99)
5.4.1 UNIX 系统下使用 Telnet	(99)
5.4.2 DOS 系统下使用 Telnet	(100)
5.4.3 Windows 98 下使用 Telnet	(100)
5.5 电子邮件	(100)
5.5.1 电子邮件基础知识	(101)
5.5.2 UNIX 系统电子邮件程序的使用	(101)
5.5.3 在 Windows 下用 Netscape 收发电子邮件	(103)
5.5.4 使用 Outlook Express 收发电子邮件	(104)
5.6 文件资源共享	(107)
5.6.1 FTP 服务器和匿名 FTP 服务器	(108)
5.6.2 FTP 的使用	(108)
5.6.3 匿名 FTP 的文件传输	(110)
5.6.4 Windows 98 下的文件传输	(110)
5.7 公告牌(BBS)上论古今	(111)
5.7.1 访问 PBBS 系统	(112)
5.7.2 用 Telnet 访问 BBS	(113)
5.8 网络信息服务	(115)
5.8.1 WWW 与 Web 浏览器	(116)
5.8.2 使用 Netscape	(117)
5.8.3 使用 Internet Explorer	(119)
5.8.4 Gopher 服务	(124)
5.8.5 Archie 服务	(125)
5.9 多媒体基础	(125)
5.9.1 多媒体设备简介	(125)
5.9.2 Windows 98 对多媒体的支持	(126)
5.9.3 Windows 98 的多媒体功能	(127)
习题 5	(131)
实验 5	(132)
第六章 图文混排的 Word 97	(133)
6.1 文字处理得心应手	(133)
6.1.1 依样画葫芦省时省力	(133)
6.1.2 文档、模板和设置页面	(135)

6.2 编排漂亮的文档	(136)
6.2.1 编排文字	(136)
6.2.2 灵活多变的表格和公式	(140)
6.3 实现图文并茂	(142)
6.3.1 拿来用用与临场作画	(142)
6.3.2 文字图形相映红	(143)
6.4 打印文档	(144)
6.5 使用 Web 漫游全球	(145)
习题 6	(146)
实验 6	(146)
第七章 电子表格和演示文稿	(147)
7.1 让实验报告动起来	(147)
7.2 使用 Excel	(151)
7.2.1 电子表格基础知识	(151)
7.2.2 工作簿	(152)
7.2.3 单元格基础知识	(152)
7.3 计算基础	(156)
7.3.1 矩阵运算	(157)
7.3.2 使用函数	(157)
7.4 数据图表	(158)
7.4.1 定义并建立图表	(158)
7.4.2 更改图表种类与格式化图表	(159)
7.5 数据处理	(159)
7.5.1 数据清单创建准则	(159)
7.5.2 数据菜单	(160)
7.6 数据共享	(162)
7.6.1 工作簿单元格数据和图片的链接	(162)
7.6.2 Excel 与 Word 的相互链接	(163)
7.7 制作演示文稿	(164)
7.7.1 自动制作与放映幻灯片	(164)
7.7.2 幻灯片视图	(167)
7.7.3 编辑幻灯片	(168)
7.7.4 屏幕演示	(170)
7.7.5 模板和母版	(174)
7.7.6 页面设置、打印及播放器	(176)
习题 7	(176)
实验 7	(177)
参考文献	(178)

第一篇 步入计算机世界

计算机的使用改变了人类的生活方式及工作方式,而 Internet 网的发展又改变了我们使用计算机的方式。计算机的普及应用为全社会的信息化奠定了物质和技术基础。以信息高速公路为基础的电子计算机技术的广泛应用将人类真正带入信息化社会,从而开始了以信息技术为基础的知识经济新时代。计算机不再是一个单纯的新科技产品,而正在影响和介入社会经济、政治、文化生活的各个方面;计算机也不再是一个单纯的科学名词,已越来越多地兼赋了一种新的文化的内涵。计算机已经推动并且正在推动着人类文明的进步。

本篇的宗旨是向学生介绍计算机作为人类智力活动的助手和工具,它的出现和发展给社会文化所带来的巨大变化,以及如何使用计算机的基础知识。本篇共分四章。第一章介绍电子数字计算机基础知识,通过本章的学习,应该重点掌握计算机的基本组成部分及其工作原理,存储程序控制原理及程序自动执行的机理,计算机表示与存储信息的方法。初步了解计算机发展简史,包括操作系统和计算机语言的发展及信息高速公路、知识经济和电子商务的概念,为第二章的学习打下基础。

第二章介绍正在崛起的计算机文化,主要探讨社会文化与计算机文化的关系,计算机文化与生产方式、生活方式、交往方式和思维方式的关系,计算机文化对书写革命、知识经济、政府决策和现代战争的影响,以及计算机病毒、黑客、计算机犯罪、法律和道德等一系列问题。从对计算机文化诸方面的讨论中,学生不仅可以对计算机的作用有所了解,而且可以开拓视野,进一步认识到计算机技术的出现和使用在人类文化史上的革命性变化,并加深对计算机文化学习之重要意义的理解。

第三章是 DOS 应用基础,第四章是 Windows 98 基础知识。因为微型计算机的应用范围急剧扩展,已经遍及各个社会领域并真正走入千家万户,成为大众化的信息处理工具,开创了计算机应用的新纪元,所以了解这两个普及应用的操作系统是十分必要的。DOS 操作简单,使计算机从专业人员手中解放出来,成为广大科技人员的助手。因为 DOS 操作系统是基于字符界面的,所以用户还要记住它的命令及格式。Windows 首先借助 DOS 实现了基于图形的界面,其中比较完善的是 Windows 3.2,然后形成独立的操作系统——Windows 95 和 Windows 98。因为 Windows 不需要死记命令,所以大大促进了微型计算机在各行各业中的普及和应用。由于 DOS 的影响深远及其自身的特点,Windows 95 和 Windows 98 仍然保留着 DOS 的一席之地。

在学习 DOS 与 Windows 98 时,应各有侧重,互相比较,在掌握基本功能的基础上,要

善于通过系统的帮助功能进一步有目的地学习有关操作。尤其是 DOS 命令,种类繁多,也不易记忆,所以只需记住最常用的基本命令。需要提醒的是,内部命令并不都是最常用的命令,例如 `ver` 命令。反之,有些外部命令是常用的命令,例如 `format` 命令。Windows 则将命令操作可视化,大大方便了用户。第四章的重点是掌握使用 Windows 98 的活动桌面,其网络功能留待第二篇的第五章介绍。DOS 6.22 提供一个全屏幕编辑器 `Edit`,它的菜单命令与 Windows 里的许多软件有类似之处。所以我们就不再介绍 `Edit` 的使用方法,而作为自学内容。由此可见,学习中要注意比较,举一反三,加深理解。需要特别引起注意的是:一定要重视指法的训练,这是有效使用计算机的基本功。

总之,计算机文化是以计算机及其技术为核心而生长起来的一种文化,因而要了解计算机文化必须了解计算机。只有当你步入了计算机世界,你才能真正体验到现代社会无处不在的计算机文化的氛围。

第一章 电子数字计算机基础知识

电子计算机一般包括模拟计算机、数字计算机和数字模拟混合计算机。这三种类型的机器分别满足不同用途的需要。电子数字计算机是能对数字化信息进行处理自动机,具有获取信息、处理信息、存储信息和传递信息的强大功能。目前,计算机主要应用于科学计算、信息处理、人工智能和自动控制等领域。

因为数字计算机的发展和应用已经占据统治地位,所以本书只简要介绍电子数字计算机最基本的组成与工作原理及技术发展概况。

1.1 计算机的组成及工作原理

与其他计算工具相比较,现代计算机最基本的特点是能根据程序进行自动计算。

1.1.1 存储程序控制原理

计算机所能识别并执行的每一条操作命令称为“机器指令”,每条机器指令都规定了计算机所要执行的一种基本操作。当我们要用计算机来完成一道复杂的数学计算时,必须先制定问题的解决方案,即求解算法。然后再将其分解成计算机能够识别并能执行的一系列机器指令。这些指令按一定的顺序排列起来,就组成了“程序”。

由此可见,程序是完成既定任务的一组指令序列,计算机只有按照程序规定的流程依次执行指令,才能完成相应的计算任务。为此,计算机必须具有两个基本能力:能够存储程序并自动地执行程序。为了有效地完成计算任务,计算机不但能按照指令的存储顺序依次读取并执行指令,而且还能根据指令执行的结果灵活地改变程序的执行顺序,这样计算机就具有了类似于人脑的思维判断能力,再加上它的高速运算特征,因此成为人类智力活动的得力助手。

计算机用存储器(内存)来按“地址”存放所要执行的程序和数据,用 CPU(中央处理器)按地址从存储器中取出程序中的每一条指令,并加以分析、执行指令规定的操作。这就是计算机的存储程序控制的基本原理。虽然计算机技术发展很快,但存储程序控制原理至今仍然是计算机内在的基本工作原理。这一原理决定了人们使用计算机的主要方式——编写并运行程序。虽然程序设计的自动化水平不断提高,可以减少编程甚至不编程来使用计算机,但存储程序原理没有变,它仍然是我们理解计算机功能与特征的基础。

1.1.2 指令系统、指令格式和指令类型

一台计算机有许多种指令,作用也各不相同,各种指令的集合称为计算机的指令系统。对不同种类的机器,指令系统中的指令数目与种类各不相同。指令系统既决定计算机的能力,也影响计算机的体系结构。虽然一台计算机的指令种类是有限的,但在人们的精心设计下,却可以编制出各式各样的程序。计算机的解题能力取决于它自身的性能,但

也取决于程序的聪明才智。

一条指令的编码通常由操作码和地址码两部分组成。操作码指明该指令应该执行的操作的性质与功能,地址码则指出要操作的数据(简称操作数)存放在何处,即指明操作数地址。有的指令只给出一个操作数的地址,有的操作数则给出二个或三个操作数的地址,分别称为二地址和三地址指令。

指令一般按其操作的类别可分为传送、算术逻辑运算、输入/输出和程序控制等四类指令。前三类的指令功能是命令计算机的各个部件完成基本的操作,例如,完成基本的算术逻辑运算、数据存取和数据传送等操作。程序控制类指令则是用来实现控制转移功能,例如程序本身的执行顺序,实现程序的分支、转移等。

1.1.3 计算机的基本组成

如图 1.1 所示,一般计算机由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五个基本部件组成。

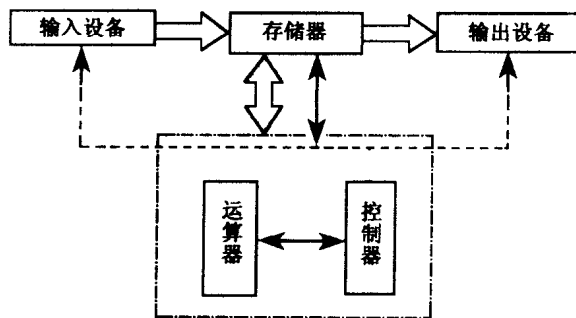


图 1.1 计算机结构示意图

运算器对数据进行程序中指令所规定的运算加工操作;存储器用来存放程序和数据,包括中间运算结果和最终运算结果;输入设备用来输入程序和数据;输出设备用来输出运算结果;控制器是计算机的“神经系统”,它对前述的四个部件发出控制信号以控制全机完成指令、程序规定的信息加工任务。运算器和控制器是计算机执行指令和程序的“中心”,通常将两者制作在一个机柜或一个集成电路芯片上,统称为中央处理器(CPU)。有时也把 CPU 和存储器总称为主机,而把主机之外的输入和输出设备统称为外部设备或外围设备。

在计算机基本部件之间传送信息的通路称为总线,根据所连接部件的不同,可以把总线分为输入输出总线、存储器总线、CPU 总线等;还可以根据所传送信息的类别把总线细分为地址总线、数据总线和控制总线。

输入与输出设备具有类似的特点,有些外围设备既有输入功能又有输出功能,所以人们习惯于将这两类设备统称为输入输出设备或 I/O 设备。因此,用图 1.2 的形态表示计算机的基本结构则更为简单明瞭。

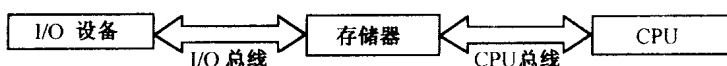


图 1.2 简化计算机结构示意图

1. 存储器

如前所述,存储器用来存放程序和数据。CPU 工作所涉及的指令和数据都是直接从(往)存储器中取(存)的。由于存储器属于主机,装配在主机柜中,所以又称为“主存”或“内存”。图 1.3 表示存储器的组成原理图,其中存储体是实际存储信息的物理介质(存储器件)阵列,由顺序编号的一系列存储单元组成,存储单元的编号称为该单元的地址,存放在存储器中的指令和数据是按地址存取的。如图所示,由 $0, 1, \dots, n-1$ 共 n 个最小存储单位组成一个存储单元,存储单元的总数(图 1.3 中为 m)称为存储器的容量。

MAR 称为存储器地址寄存器,用来暂存当前要进行存/取(又称读/写)或“访问”的存储单元的地址;MDR 称为存储器数据寄存器,用来暂存从存储体中“读出”或往存储体“写入”的指令或数据。读写控制线路根据控制器发来的读/写命令产生完成存/取操作所需的控制信号。

显然,存储器的读写速度直接影响计算机的计算速度。当前普遍应用的半导体存储器的读写周期已缩短到几十纳秒,有效地提高了计算机的计算速度。

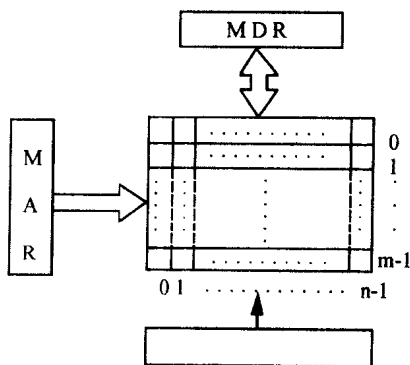


图 1.3 存储器的组成原理图示意图

2. 外部设备

外部设备种类繁多,是人与计算机进行人机交互的硬件环境。键盘和鼠标器是最常见的输入设备,而显示器和打印机则是最常用的输出设备。外部存储器(外存)是一种特殊的外部设备,磁盘存储器和光盘存储器都属于外存。外存储器也用来存储程序和数据,但是由于其存取操作是从机械转动的存储介质(磁盘、光盘)上按信息“道”进行顺序(串行)存取,存取速度较低,所以在执行指令时 CPU 不直接从外存中存取指令和数据。一般外存只是成批地与内存交换程序和数据,所以外存又称为辅助存储器。普遍使用外存的原因在于它具有巨大的存储容量,因此外存有时又称为海量存储器。

3. 中央处理器

中央处理器(Central Processing Unit)简称 CPU,是执行指令的核心部件。图 1.4 表示出 CPU 的原理性框图。CPU 中运算器的每一步动作都是在控制器发出的一系列微操作控制信号控制下进行的,所以运算器与控制器是密切联系在一起的。为了清晰起见,在图 1.4 中没有表示出这种联系。

算术与逻辑部件 ALU(Arithmetic and Logical Unit)是运算器的核心部件,按指令的规定

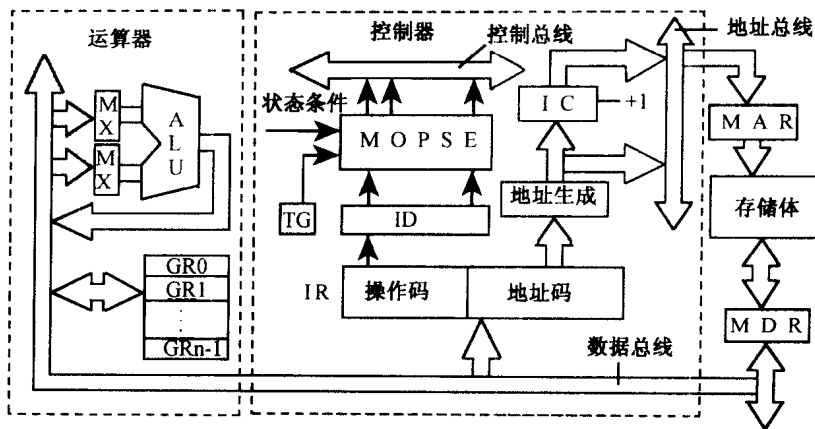


图 1.4 CPU 原理框图

对数据进行的是算术运算和逻辑运算。算术运算包括四则运算、求负数和求绝对值等，逻辑运算一般有“或”、“与”、“非”等逻辑操作。通用寄存器 GR 主要用来暂存程序或中间计算结果。由于寄存器的传送速度比存储器的存取速度快得多，所以一般设置一组通用寄存器，以便有效地提高程序的执行效率。多路选择器 MX 是 ALU 的数据输入控制线路，用来从通用寄存器组或 MDR 中选择输入应该参加运算的数据。

控制器的主要组成部分是指令部件和微操作信号产生器(MOSPG)。指令部件包括指令计数器 IC(或表示为 PC)、指令寄存器 IR 和指令译码器三个部件。指令计数器存放当前要执行的指令在存储器中存放的地址，按该地址取出当前指令之后，IC 中的内容自动加 1，以准备顺序地从存储器中取下一条指令。如果当前指令是转移指令且满足转移条件，则将指令地址码中的转移地址送往 IC，从而改变程序的执行顺序。指令寄存器存放当前指令(即代码)，其中的地址码部分用来生成操作数的存储地址或转移地址，而指令的操作码则通过指令译码器译码后送往微操作信号产生器，以产生执行该条指令所需的一系列微操作控制信号。

下面我们借助图 1.4 来说明执行一条指令的基本过程。

开始执行指令时，首先要将当前指令在内存中的存放地址通过地址总线由 IC 传送到地址寄存器 MAR，同时 IC 自动加 1 计数。在控制器的控制下根据 MAR 中的指令地址取出当前指令，存放在存储器的数据寄存器 MDR 中，进而通过数据总线将该指令传送到 IR 中。IR 中的指令操作码由 ID 进行译码(例如将六位二进制操作码译码为 64 种信号)后送往微操作信号产生器(MOSPG)。以上过程完成了取指令和分析指令的任务。MOSPG 接收 ID 输出的译码信号后，在时序信号产生器(TG)产生的时序信号同步下产生实现该指令所需的一序列微操作控制信号，通过控制总线送往计算机的相关部件，控制这些部件一步步完成指令规定的操作。例如，如果当前指令的操作是将存储器中的一个操作数与某一通用寄存器中的另一操作数相加，其和送往该寄存器中，那么该指令的地址部分应该给出一个存储器地址信息和该通用寄存器的编号(即寄存器地址)。在微操作信号控制下，首先将 IR 中的存储器地址信息由地址产生线路生成实际的存储器地址，并通过地址总线送往 MAR，根据 MAR 中的地址从存储体中取出操作数，寄存在 MDR 中，再通过数据总线