

大学计算机基础
DAXUE JISUANJI JICHU

大学计算机基础

DAXUE JISUANJI JICHU

主编 张明林 郭师虹
主审 冯博琴



西北大学出版社
NORTHWEST UNIVERSITY PRESS

前言

QIANYAN

随着科学技术的迅猛发展,计算机在各个领域越来越普及,已成为许多专业技术工作必不可少的工具。这就要求计算机基础教育在教学内容上必须紧跟时代,尤其是大学计算机基础课程。

大学计算机基础是高等教育的一门公共基础课程,是培养和检验学生计算机实际应用能力的一门重要的实践性课程。本课程重在培养学生对计算机基础知识和基本应用技能的掌握,是深入学习其他专业基础课或专业课程的必学课程之一。通过学习操作系统(Windows XP, MS-DOS), Word 2003, Excel 2003, PowerPoint 2003, 网络的基本概念及 Internet 应用实践,培养学生熟练使用计算机,提高对中西文稿件的编辑、排版及页面排版处理、电子表格建立及统计、PowerPoint 环境中幻灯片制作、Internet 网络中提供的常用服务操作能力,并为专业课程的学习奠定良好基础。

为适应本科教学的需要,在陕西省教育厅的统一组织下我们编写了本教材。教材在内容组织上重视基本理论及概念,对专业术语及名词解释和概念的叙述力求含义表达准确,文字精练。同时重视对基本操作技能的训练,对操作系统及各软件的操作环境介绍细致,对操作步骤的阐述清晰、有条理化。适合刚进入大学的学生的“大学计算机基础”课程的教学与自学者的使用。

本书由张明林、郭师虹主编。第一章由西安工业大学北方信息工程学院牛同壮编写;第二章由西北工业大学明德学院张明林编写;第三章由西安建筑科技大学华清学院郭师虹编写;第四章由陕西科技大学镐京学院王涛编写;第五章由西北大学现代学院焦向锋、薛茹编写;第六章由西安交通大学城市学院胡朋编写;全书由张明林统稿。

本书着眼于对基本概念与基本操作技能的介绍,内容丰富,结构完整,概念清楚,深入浅出,通俗易懂,可读性、可操作性强;它是集教师教学、学生自学于一体的实用教材(与本书配套的有《大学计算机基础上机指导及习题集》)。

担任本书主审的是西安交通大学冯博琴教授。他在百忙之中对该书进行了审阅,提出了很多宝贵意见,对此我们表示衷心的感谢。

由于时间紧迫以及编写者水平有限,书中难免存在疏漏和不足之处,恳请广大师生及读者批评指正。

编者

2007年4月

CONTENTS

目 录

第一章 计算机基础	/1
1.1 计算机概述	/1
1.2 计算机系统的组成与工作原理	/7
1.3 微型计算机硬件系统	/12
1.4 数据在计算机中的表示	/21
1.5 常用数据编码	/28
1.6 多媒体计算机	/30
思考题	/37
第二章 操作系统	/38
2.1 操作系统基础	/38
2.2 磁盘操作系统(一)	/42
2.3 磁盘操作系统(二)	/51
2.4 打印机	/122
思考题	/126
第三章 中文字处理软件 Word 2003	/128
3.1 Word 2003 概述	/128
3.2 文档的基本操作——建立、打开、保存与关闭文档	/132
3.3 编辑文档	/137
3.4 文档视图	/148
3.5 文档的格式编排	/151
3.6 文档中的图形处理	/165
3.7 文档中的表格处理	/175
3.8 页面设置和打印	/186
思考题	/193
第四章 中文电子表格软件 Excel 2003	/194
4.1 Excel 2003 中文版环境介绍	/194
4.2 建立工作表	/196
4.3 编辑工作表	/206

CONTENTS

目 录

4.4	新建、打开和保存文件	/213
4.5	数据排序、筛选和分类汇总	/217
4.6	图表	/223
4.7	页面设置和打印	/228
	思考题	/233
第五章	幻灯片制作软件 PowerPoint 2003	/234
5.1	PowerPoint 2003 介绍	/234
5.2	PowerPoint 2003 的基本操作	/234
5.3	格式化和美化演示文稿	/241
5.4	动画与声音效果的编辑	/250
5.5	文稿的演示与打印	/253
	思考题	/254
第六章	计算机网络基础与 Internet 应用	/255
6.1	计算机网络概述	/255
6.2	计算机网络的构成	/258
6.3	网络的互联	/272
6.4	Internet 网络	/275
	思考题	/313

第一章 计算机基础

1.1 计算机概述

计算机是一种能快速高效地完成信息处理的数字化电子设备。它能按照人们预先编制的程序对原始输入数据进行加工处理、存储或传送,输出人们所期望的信息。它能够提高社会生产率并改善人民的生活质量,是现代化社会的标志。

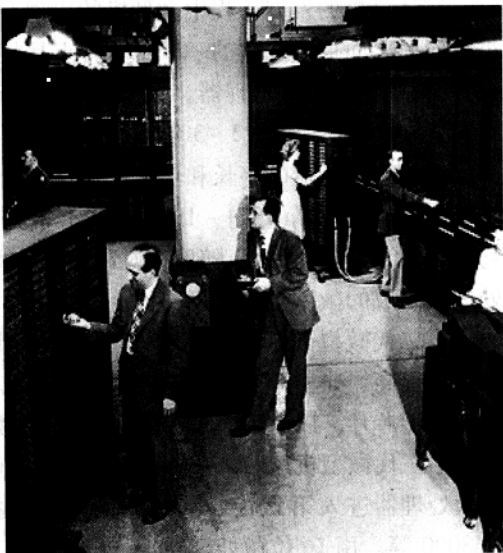
1.1.1 计算机的发展概况

现代计算机问世之前,计算机的发展经历了机械式计算机、机电式计算机和萌芽期的电子计算机3个阶段。

1642年,法国数学家帕斯卡采用与钟表类似的齿轮传动装置,制成了最早的十进制加法器。1678年,德国数学家莱布尼兹制成的计算机,进一步解决了十进制数的乘、除运算。德国的朱赛最先采用电气元件制造计算机。他在1941年制成的全自动继电器计算机Z-3,已具备浮点记数、二进制运算、以数字存储地址为指令形式等现代计算机的特征。在美国,1940~1947年期间也相继制成了继电器计算机MARK-1、MARK-2、Model-1、Model-5等。不过,继电器的开关速度大约为百分之一秒,使计算机的运算速度受到很大限制。

1946年诞生于美国宾夕法尼亚大学莫尔学院的大型电子数字积分计算机“埃尼阿克”(ENIAC),是世界上第一台电子计算机。这台完全采用电子线路执行算术运算、逻辑运算和信息存储的计算机,运算速度比继电器计算机快1000倍,每秒可做5000次加法,或500次乘法,或50次除法。ENIAC奠定了电子计算机的发展基础,开辟了一个计算机科学技术的新纪元。有人将其称为人类第三次产业革命开始的标志。

1944年,美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出计算机基本结构和工作方式的设想,为现代计算机的诞生和发展提供了理论基础。ENIAC的程序是外加式的,存储容量也太小,尚未完全具备现代计算机



●图 1.1
世界上第一台电子计算机(ENIAC)

的主要特征。1949年,英国剑桥大学数学实验室率先制成的电子离散时序自动计算机(EDSAC),是世界上第一台存储程序计算机,是现代计算机的原型和范本。至此,电子计算机发展的萌芽时期遂告结束,开始了现代计算机的发展时期。

ENIAC 诞生后短短的几十年间计算机的发展突飞猛进。构成计算机的主要电子器件相继使用了真空电子管、晶体管、中小规模集成电路和大规模、超大规模集成电路,计算机经历了几次更新换代。每一次更新换代都使计算机的体积和耗电量大大减小,功能大大增强,应用领域进一步拓宽。特别是体积小、价格低、功能强的微型计算机的出现使得计算机迅速普及并在办公室自动化和多媒体应用方面发挥了很大的作用。目前计算机的应用已扩展到人类社会的各个领域。

人们根据计算机采用的物理器件把现代计算机的发展分为4个阶段:电子管时代、晶体管时代、中小规模集成电路时代、大规模和超大规模集成电路时代。

第一阶段(1946~1957),以电子管为逻辑部件,以阴极射线管、磁芯和磁鼓等为存储手段。软件上采用机器语言,后期采用汇编语言。

第二阶段(1958~1965),以晶体管为逻辑部件,内存用磁芯,外存用磁盘。软件上广泛采用高级语言,并出现了早期的操作系统。

第三阶段(1966~1971),以中小规模集成电路为主要部件,内存用磁芯、半导体,外存用磁盘。软件上广泛使用操作系统,产生了分时、实时等操作系统和计算机网络。

第四阶段(1971年至今),以大规模、超大规模集成电路为主要部件,以半导体存储器和磁盘为内、外存储器。在软件设计方法上产生了结构化程序设计和面向对象程序设计思想。另外,网络操作系统、数据库管理系统得到广泛应用。微处理器和微型计算机也在这一阶段诞生并获得飞速发展。

在计算机的发展历程中微型机的出现开辟了计算机的新纪元。微型机因其体积小结构紧凑而得名。它的一个重要特点是将中央处理器(CPU)制作在一块电路芯片上,这种芯片称作微处理器。根据微处理器的集成规模和处理能力又形成了微型机的不同发展阶段,它以每2~3年的速度迅速更新换代。

根据微处理器的字长和功能,可将微型计算机的发展分为以下几个阶段:

第一代微型机(1971~1973):1971年美国Intel公司首先研制出4004微处理器,它是一种4位微处理器;随后又研制出8位微处理器Intel8008。由这种4位或8位微处理器制成的微型机属于第一代。

第二代微型机(1974~1977):第二代微型机的微处理器都是8位的,但集成有了较大的提高。典型产品有Intel公司的8080, Motorola公司的6800和Zilog公司的Z80等处理器芯片。以这类芯片为CPU生产的微型机其性能较第一代有了较大提高。

第三代微型机(1978~1984):1978年Intel公司生产出16位微处理器8086,标志着微处理器进入第三代。其性能比第二代提高近10倍,典型产品有8086, Z8000, M68000等。用16位微处理器生产出的微处理器支持多种应用,如数据处理的科学计算等。

第四代微型机(1985~1994):随着半导体技术工艺的发展,集成电路的集成度越

来越高,众多的32位高档微处理器被研制出来。典型产品有Intel公司的Pentium系列,AMD公司的AMDK6、AMDK6-2,Cyrix公司的6X86等。用32位微处理器生产的微型机一般属于第四代,其性能可与20世纪70年代的大中型计算机相媲美。

第五代微型机(1993年以后):典型产品是Intel公司的奔腾系列芯片及与之兼容的AMD的K6系列微处理器芯片。这类CPU内部采用了超标量指令流水线结构,并具有相互独立的指令和数据高速缓存。随着MMX(Multimedia Extended)微处理器的出现,使微型机的发展在网络化、多媒体化和智能化等方面跨上了更高的台阶。2000年3月,AMD与Intel分别推出了时钟频率达1GHz的Athlon和Pentium III。2000年11月,Intel又推出了Pentium IV微处理器,集成度高达每片4200万个晶体管,主频1.5GHz,400MHz的前端总线,使用全新SSE2指令集。2002年11月,Intel推出的Pentium IV微处理器的时钟频率达到3.06GHz,而且微处理器还在不断地发展,性能也在不断提升。目前,32位双核处理器和64位的微处理器已逐渐成为微型机的主流配置。

1.1.2 计算机的分类

随着计算机技术的发展和应用的推动,尤其是微处理器的发展,计算机的类型越来越多样化。依据不同的分类标准,可以将计算机分为不同的类型。根据用途的不同,计算机可以分为通用机和专用机。通用机的特点是通用性强,具有很强的综合处理能力,能够解决各种类型的问题。专用机则用于解决特定的问题,配置有专有的软硬件,高速可靠。

根据计算机的运算速度、输入/输出能力、数据存储能力、指令系统的规模和机器价格等综合因素,可以将其划分为巨型机、大型机、小型机、工作站及微型机等。这种分类标准只能针对某一特定时期而言。经过一段时间的发展,原来的大型机有可能成为现在的小型机。

1. 巨型机

巨型机也称为超级计算机,是指在当前运算速度最快、处理能力最强的计算机,目前已经达到每秒几万甚至十几万亿次浮点运算。主要用于尖端科学研究和工程计算领域,现在已经延伸到事务处理、商业自动化等领域。

我国先后研制的“银河 I”“银河 II”“银河 III”巨型计算机,运算速度可达每秒几十亿次至几百亿次。2001年2月我国自主开发的“曙光3000”更是达到每秒钟4000亿次以上。2004年11月我国首台10万亿次超级计算机曙光4000A问世,使我国成为世界上除美国、日本以外第三个能制造10万亿次商品化高性能计算机的国家。目前,我国巨型机的研制及生产水平已经达到或接近世界先进水平。

2. 大型机

大型机规模仅次于巨型机,有比较完善的指令系统和丰富的外部设备。其特点是规模大、通用、具有较快的处理速度和处理能力。主要用于计算中心和计算机网络中,多见于银行、大公司和规模较大的高等学校和科研机构。

3. 小型机

小型机较之大型机规模小,结构简单,设计试制周期短,便于采用先进工艺和技术,成本较低,维护也较容易。用户不必经过长期培训即可使用和维护。因此,小型机比大型机有更大的吸引力,更容易推广和普及。美国 DEC 公司生产的 VAX 系列机,是使用非常广泛的、著名的小型机。

小型机用途广泛。既可用于科学计算、数据处理,也可用于生产过程自动控制和数据采集及分析处理,还可以作为大型机、巨型机的辅助机。

微型机的迅猛发展对小型机带来了挑战,使其市场大为缩小。现在小型机主要用作服务器。为了提升竞争能力,目前小型机普遍采用精简指令集技术(Reduced Instruction Set Computing,简称 RISC)降低芯片的制造成本,提高整机的性价比;同时采用多处理机结构,提高了运算速度。

4. 工作站

工作站是 20 世纪 70 年代后期出现的一种新型计算机系统,它是一种介于微型机和小型机之间的一种高档微型计算机系统。工作站通常配有高分辨率的大屏幕显示器和大容量的内外存储器,具有较强的数据处理能力与高性能的图形功能。特别适合于 CAD/CAM 和办公自动化。

5. 微型计算机

微型计算机又称个人计算机(Personal Computer,简称 PC)。20 世纪 70 年代后期微型计算机的出现引发了计算机硬件领域的一场革命。微型计算机采用微处理器、半导体存储器和输入输出接口等芯片,这使得 PC 机较之小型机体积更小、价格更低、灵活性更好、可靠性更高、使用更加方便。

随着计算机技术的发展,个人计算机家族中还出现了笔记本电脑和移动 PC 机。笔记本电脑具有体积小、功能强、携带方便的特点,其品质和制造标准比一般的台式机要高。IBM、HP、TOSHIBA、SONY、联想等都是常见的笔记本电脑品牌。移动 PC 机也称“便携台式机”,外观与笔记本电脑非常类似,但是没有内置电池,通过交流电供电,采用普通台式机的 CPU。

今天,微型计算机的应用已经遍及社会的各个领域,从工厂的生产控制到政府的办公自动化,从商店的数据处理到家庭的信息管理,几乎无所不在。

6. 网络计算机

网络计算机(Network Computer,简称 NC)是在 Internet 充分普及和 Java 语言推出的情况下提出的一种全新概念的计算机。这是一类基于网络计算环境的计算设备,除了必要的人机交换设备(如监视器、键盘、鼠标)外,一般没有外部存储设备,也很少有扩展口,应用程序和数据均保存于服务器或主机上。NC 可以实现 Internet 功能,通过网络进行信息查询和信息处理。实用、廉价、管理方便,在服务器端统一升级是网络计算机的显著特点。

NC 是 Oracle 公司于 1995 年提出的,当时在计算机和通信界引起极大反响,同年成立了“网络计算机联盟”。随后,IBM、Apple、Netscape、Oracle 和 Sun 等 5 大厂商联

合公布了 NC 的工业标准——《网络计算机参考简要特征》(简称 NC-1 规范),内容包括支持 Java、HTML、FTP、TCP/IP 以及 CGI 的规范。包括世界最大的消费类和商业电子设备生产商、通信厂商、软件开发商、无线系统生产商、微处理器生产商、外设制造商以及信用卡公司等 70 多家厂商立即表示支持制定这一技术规范。

NC 具有低成本、高安全性、高可靠性等优点。由于网络环境的限制和传统应用模式还没有过渡到“浏览器/服务器(B/S)”模式,加之 NC 技术自身不够成熟,NC 目前并没有得到较好的发展。但 NC 代表了计算机发展的一个方向。

1.1.3 计算机的应用

随着计算机的高速发展,计算机及其应用进一步向各行各业渗透,它正在改变着传统的工作、学习和生活方式,推动着社会的发展。根据其应用领域可归纳成如下几大类。

1. 科学计算

科学计算也称数值计算,指用于完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算,计算工作量大。随着科学技术的发展,各领域的计算模型日趋复杂,人工计算无法解决的这些复杂问题都需要依靠计算机来完成。

在天气预报中,大量的卫星气象云图、气象资料,如果用人工进行计算,预报一天却需要计算几个星期,失去了时效性。现在用计算机,计算周期大大缩短,使中、长期预报成为可能。

在航空与航天领域,复杂的微分方程及大量数据测算工作,也需要高速瞬间完成计算任务。

2. 数据处理

数据处理也称为非数值计算,指对大量的数据进行加工处理,例如分析、合并、分类、统计等,形成有用的信息。与科学计算不同,数据处理涉及的数据量大,但计算方法简单。

在计算机的应用领域中,数据处理占有极大的比重。在经济发达的国家里,约占 80%~90% 的份额。目前,数据处理广泛应用于办公自动化、企业管理、事务管理、情报检索等,数据处理已成为计算机应用的一个重要方面。

3. 过程控制

过程控制又称实时控制,指计算机及时采集数据,将数据处理后,按最佳值迅速地对控制对象进行控制。从 20 世纪 60 年代起,计算机实时控制开始在冶金、机械、电力、石油化工等产业中得到应用。现代工业,由于生产规模不断扩大,技术、工艺日趋复杂,从而使生产过程的自动化控制要求也日益增高。利用计算机进行过程控制,不仅可以大大提高控制的自动化水平,而且可以提高控制的及时性和准确性,从而改善劳动条件、提高质量、节约能源、降低成本。现代化工厂中,生产过程的自动控制是计算机应用的又一重要领域。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括 CAD、CAM、CAT、CBE 等。

计算机辅助设计 CAD(Computer-Aided Design),就是用计算机帮助设计人员进行设计。由于计算机有快速的数值计算能力、较强的数据处理以及模拟能力,使 CAD 技术得到广泛应用。例如,飞机设计、船舶设计、建筑设计、大规模集成电路设计等。采用计算机辅助设计后,不但降低了设计人员的工作量,提高了设计的速度,更重要的是提高了设计的质量。

计算机辅助制造 CAM(Computer-Aided Manufacturing),是指用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的技术。例如,在产品的制造过程中,用计算机控制机器的运行、处理生产过程中所需的数据、控制和处理材料的流动以及对产品进行检验等。使用 CAM 技术可以提高产品的质量、降低成本、缩短生产周期、降低劳动强度。

计算机辅助测试(CAT),是指利用计算机进行产品等的辅助测试。

计算机辅助教育 CBE(Computer-Based Education),包括计算机辅助教学 CAI、计算机辅助测试 CAT 和计算机管理教学 CMI。CMI 指用计算机实现各种教学管理,例如教务管理、教学计划制定、课程安排、计算机题库与计算机评分等。近年来由于多媒体技术和网络技术的发展,推动了 CBE 的发展,网上教学和远程教学已在许多学校展开。开展 CBE 使学校教育发生了根本变化,有助于培养出跨世纪的复合型人才。

5. 人工智能

人工智能 AI(Artificial Intelligence),一般是指模拟人脑进行演绎推理和采取决策的思维过程。在计算机中存储一些定理和推理规则,然后设计程序让计算机自动探索解题的方法。人工智能可用于机器人、计算机象棋、机器证明定理、专家系统(如医疗诊断、设备维修等专家系统)等。人工智能是计算机应用研究的前沿学科。

6. 多媒体技术

多媒体技术是应用计算机技术将文字、图像、图形和声音等信息以数字化的方式进行综合处理从而使计算机具有表现、处理、存储各种媒体信息的能力。目前,多媒体技术以极强的渗透力进入人们工作和生活的各个领域,正改变着人类的生活和工作方式。

7. 计算机网络

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。计算机网络技术的发展将处在不同地域的计算机用通信线路连接起来,并配以相应软件实现资源的共享。多媒体技术的发展给计算机通信注入了新内容,使计算机通信由单纯的文字数据通信扩展到音频、视频图像的通信。Internet 的迅速普及使诸如远程会议、远程医疗、网上理财、电子商务等网上通信活动进入了人们的生活。

1.1.4 计算机的发展趋势

1. 未来计算机发展趋势

(1)智能化:近年来,超大规模集成电路与人工智能技术的发展,给研制新型计算机提供了技术和物质条件。智能化就是使计算机具有人工智能,计算机能够识别图

像、证明定理、学习研究、探索、联想、启发、理解人类语言及会说话等。

(2) 网络化:将地理位置分散的计算机通过专用的电缆或通信线路互相连接,彼此采用约定的协议进行通信,就组成了计算机网络。网络可以使分散的各种资源得到共享,提高计算机的实际效用。计算机联网是计算机应用中一个重要的部分。因特网(Internet 国际互联网)就是一个通过通信线路联接、覆盖全球的计算机网络。

(3) 巨型化:在天气预报、地震机理研究、石油和地质勘探、卫星图像处理等高科技领域需要进行大量的科学计算,这就要求计算机有更高的运算速度、更大的存储量、功能更强的巨型计算机。这类计算机运算速度可达每秒百亿、万亿次运算。

(4) 微型化:专用微型机已经大量应用于仪器、仪表和家用电器中。通用微型机已经大量进入办公室和家庭,但人们需要体积更小、更轻便、易于携带的微型机以便出门在外或在旅途中均可使用计算机。应运而生的便携式微型机(笔记本型)和掌上型微型机正在不断涌现并迅速普及。

2. 新一代计算机

近年来,通过进一步的深入研究发现,由于电子电路的局限性,计算机性能进一步提升越来越困难;理论上电子计算机的发展也有一定的局限。因此,人们正在研制不使用集成电路的计算机,如生物计算机、量子计算机、超导计算机等。新一代的计算机将着眼于计算机的智能化,使之具有逻辑推理、分析、判断和决策的能力。

神经网络计算机:建立在人工神经网络研究的基础上,从内部基本结构来模拟人脑的神经系统。用简单的数据处理单元模拟人脑的神经元,并利用神经元节点的分布式存储和相互关联来模拟人脑的活动。

生物计算机:也称 DNA 计算机,使用由生物工程技术产生的蛋白分子为材料的“生物芯片”,不仅具有巨大的存储能力,而且能以波的形式传播信息。生物计算机具备生物体的某些机能,如能发挥生物本身的调节机能自动修复芯片发生的故障,模拟人脑的思考机制等。

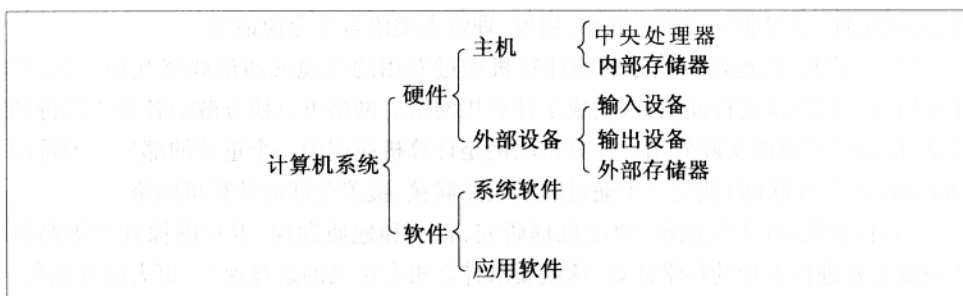
量子计算机:与传统计算机的原理(遵循经典力学规律)不同,遵循量子力学规律进行高速算术和逻辑运算、存储及处理量子信息,利用质子、电子等亚原子构成计算机的各种硬件。

1.2 计算机系统的组成与工作原理

一个完整的计算机系统由硬件系统及软件系统两部分构成。硬件系统是组成计算机系统的各种物理设备的总称,是计算机系统的物质基础,主要包括运算器、控制器、存储器、输入/输出设备及总线。软件系统是为运行、管理和维护计算机而编制的各种程序、数据及其相关文档的总称。软件系统是计算机能够正常运行并发挥其作用的灵魂。没有软件系统的计算机称为裸机(Naked Machine),裸机不能正常运行,无法发挥其应有的功能。

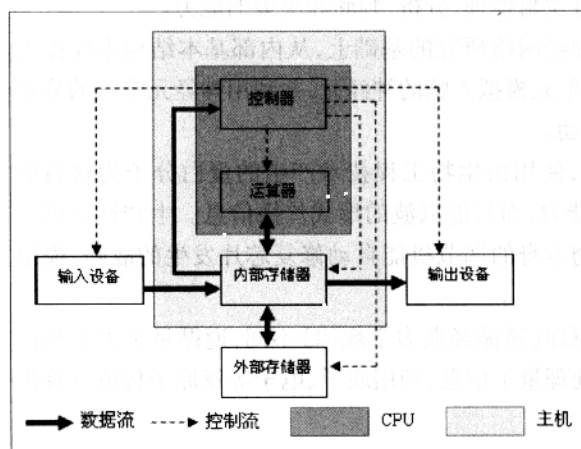
计算机系统的组成如图 1.2 所示。

●图 1.2
计算机系统组成



1944 年,冯·诺依曼提出的计算机基本结构和工作方式的设想,为现代计算机的诞生和发展提供了理论基础。冯·诺伊曼提出的“存储程序概念”,概括起来有如下一些要点:

- 1) 计算机由运算器、控制器、存储器、输入装置和输出装置五大基本部件组成,并规定了这五个部分的基本功能。
- 2) 计算机中的数据和指令采用二进制形式表示。
- 3) 程序和数据以同等地位存放在存储器中,并按存储器的地址访问存储器中的数据。计算机在工作时能够自动高速地从存储器中取出指令并加以执行。



●图 1.3
计算机基本结构

这些概念奠定了现代计算机的基本结构,开创了程序设计的时代。半个多世纪以来,虽然计算机系统从性能指标、运算速度、工作方式、应用领域等方面经历了重大的变化,但其基本结构没有改变。以存储程序原理为基础的冯·诺依曼型计算机基本结构,如图 1.3 所示。

1. 运算器

运算器是计算机的运算部件,主要完成算术运算、逻辑运算、暂存中间结果和数据传递。运算器是计算机的核心部件,它的技术性能的高低直接影响着计算机的运算速度和性能。

运算器又称“算术逻辑运算单元”,即 ALU(Arithmetic and Logic Unit)。

运算器的核心部分是加法器。因为四则运算加、减、乘、除等算法都归结为加法与移位操作,所以加法器的设计是算术逻辑线路设计的关键。

运算器中的数据取自内存,运算的结果又被送回内存。运算器对内存的读写是在控制器的控制之下进行的。

2. 控制器

控制器是计算机的神经中枢,它按照事先给定的指令统一指挥各部件有条不紊地

协调工作。

控制器的工作过程是:从内存中取出指令,并确定下一条指令在内存中的地址;对所取指令进行译码和分析,然后根据指令的要求向有关部件发出控制命令,部件执行当前指令规定的操作。然后执行下一条指令。逐一执行这一系列指令,计算机就能按照由一系列指令组成的程序的要求自动完成规定操作。控制器的功能决定了计算机的自动化程度。

运算器和控制器一起组成了中央处理单元,即 CPU (Central Processing Unit),它是计算机的核心部件。随着大规模集成电路技术的发展,运算器和控制器通常做在一块半导体芯片上,称为中央处理器或微处理器。计算机的性能主要取决于 CPU。

3. 存储器

存储器是具有记忆功能的部件,用来存储程序和数据。计算机在运行过程中所需要的大量数据和程序,均以二进制编码形式存于存储器中。存储器中的数据被读出以后,原存储器中的数据仍能保留,只有重新写入数据,才能改变存储器内原有内容。

计算机的存储器分为内存储器和外存储器。

(1) 内存储器:简称内存(又称主存),是计算机中信息交流的中心。用户通过输入设备将需要的程序与数据装入内存,控制器执行的指令和运算器处理所需的数据取自内存,运算的中间和最终结果也存储于内存,输出设备输出的数据同样取自内存。由于内存要与计算机的各个部件进行数据交换,因此内存的存取速度直接影响计算机的运算速度。

根据内存储器性质的不同,又可将内存储器分为断电后数据会丢失的易失性存储器和断电后数据不会丢失的非易失性存储器。一般把易失性存储器称为 RAM,非易失性存储器称为 ROM。

RAM(Random Access Memory):随机存取存储器,用户可将自己写的程序或数据写入,断电后内容消失,数据必须重新装入。

ROM(Read Only Memory):只读存储器,用户只能读出程序或数据,不能将自己的程序或数据写入。断电后存储器中的内容可以长期保存。

受价格和技术因素的影响,内存的存储容量受到限制,加之计算机内的大部分内存是随机存储器(RAM),要长期保存大量信息,必须借助外部存储器。

(2) 外存储器:简称外存,它作为一种辅助存储设备,主要用于存放一些暂时不用而又需长期保存的程序或数据。通常情况下,外存只和内存交换数据而不和计算机的其他部件直接交换数据。当需要执行外存中的程序或处理外存中的数据时,必须通过 CPU 的输入/输出指令将其调入内存才能被 CPU 处理。常用的外存有磁盘、磁带、光盘、U 盘等。

外存与内存的区别是,内存存取速度快,但价格较贵,容量不可能配置得非常大;而外存响应速度相对较慢但容量可以做得很大,外存价格比较便宜,并且可以长期保存大量数据。

计算机的运算器、控制器和内存储器合称为计算机的主机。

4. 输入设备

计算机在与人进行会话、接受人的命令时将计算机外部的信息与数据接收进入计算机内部的部件叫做输入设备。常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、游戏杆、摄像头、麦克风等。

5. 输出设备

输出设备是将计算机处理的结果以人们能够接受的方式输出的设备。常用的输出设备有显示器、音箱、打印机、绘图仪等。

1.2.2 计算机软件系统

一个完整的计算机系统包括硬件系统和软件系统两大部分。计算机是依靠硬件和软件的协同工作来完成某一给定任务的。程序是使计算机实现所预期操作的一系列执行步骤的指令序列。程序可以用机器语言编写,也可以用高级语言编写。

从广义上说,软件是指为运行、维护、管理、应用计算机所编制的所有程序及文档的集合。通常将软件按功能分为系统软件和应用软件两大类。

1. 系统软件

系统软件是指控制计算机的运行,管理计算机的各种资源,并为应用软件提供支持和服务的软件。系统软件可以提高计算机的工作效率,方便用户使用计算机,通常包括操作系统、故障诊断程序、语言处理程序等。

操作系统是一个庞大的管理控制程序,是维持计算机运行的必备系统软件。它具有3大功能:管理计算机硬、软件资源,使之能有效地被应用;组织协调计算机各组成部分的运行,以增强系统的处理能力;提供各种实用的人机界面,为用户操作提供方便。操作系统的管理功能主要体现在进程管理、存储管理、设备管理、文件管理和作业管理等五个方面。

根据操作系统使用环境和对作业处理方式的不同,操作系统一般分为以下几种类型:批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统、单用户操作系统、网络操作系统、分布式操作系统。目前微机上常见的操作系统有 Windows98/2000/XP 等。

实时操作系统是对外来的作用和信号,在限定时间范围内能做出响应的系统。分时操作系统对一台 CPU 连接多个终端,CPU 按照优先级分配给各个终端时间段,轮流为各个终端服务,由于计算机高速运行,使每个用户感觉到自己独占这台计算机。常见的分时操作系统有 UNIX,XENIX 等。

故障诊断程序负责对计算机设备的故障或某个程序中的错误进行检测、辨认和定位,以便操作者排除和纠正。

语言处理程序将由高级语言编写的源程序翻译成由机器语言组成的目标程序。高级语言是一种通用的程序设计语言,它不依赖于具体的计算机,具有较好的可移植性。高级语言一般先完成源程序编制,然后由编译器对源程序进行编译生成目标程序,最后由连接器连接生成可执行的二进制机器语言。但高级语言必须配置了相应的编译程序后才能计算机上使用,例如 C 语言等。

事实上,系统软件正在迅速发展且日趋丰富,因此,计算机的功能越来越强,人机界面也更加友好。

2. 应用软件

应用软件是为解决某个应用领域中的具体任务而编制的程序,如各种科学计算程序、数据统计与处理程序、情报检索程序、企业管理程序、生产过程自动控制程序等。由于计算机已应用到几乎所有的领域,因而应用程序是多种多样的。目前应用软件正向标准化、模块化方向发展,许多通用的应用程序可以根据其功能组成不同的程序包供用户选择。应用软件是在系统软件的支持下工作的。

根据应用软件的用途可以将应用软件分为3大类:通用应用软件、用于专门行业的应用软件和定制的软件。

通用应用软件支持最基本的应用,具有较强的通用性,如办公软件包、Web 浏览器、数据库管理软件、财务处理软件和工资管理软件等。

专用软件则专门用于某一个专业领域,如气象预报分析软件、石油勘测数据处理软件、股票分析软件等。这类软件用户并不是计算机专家,不关心软件的设计环节,但精通本专业知识,专用软件是其强有力的工具。

定制软件是为特殊用户量身定做的有特殊要求的应用软件。一般情况下现有的软件不能满足用户的需求,于是这些用户需要研制开发能满足其特殊需求的定制软件。

1.2.3 计算机基本工作原理

1. 指令与程序

指令是指让计算机完成某个操作所发出的命令。一条指令一般由两部分组成:操作码和操作数。操作码指该指令要完成的操作。操作数指参加运算的数或数所在存储单元的地址。一台计算机的所有指令的集合称为该计算机的指令系统。

程序是指为完成特定任务而编制的由计算机执行的操作指令序列。计算机的工作过程就是执行程序的过程。

2. 指令的执行过程

(1)取指令:从存储器某个地址中取出要执行的指令,将其送到 CPU 内部的指令寄存器暂存。

(2)分析指令:把保存在指令寄存器中的指令送到指令译码器译出该指令对应的操作。

(3)执行指令:根据指令译码的结果向各个部件发出相应控制信号完成指令规定的操作。

在上述指令执行过程中,一般将取出指令阶段称为取指周期,分析、执行指令阶段称为执行周期。

3. 程序的执行过程

计算机在运行时,CPU 从内存中取出一条指令并加以执行,执行完毕后,再从内存中取出下一条指令并执行。CPU 不断地取指令、执行指令,直到程序指令序列中的指令全部执行完毕。这就是程序的执行过程。

1.3 微型计算机硬件系统

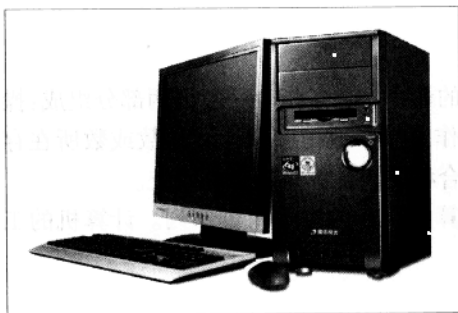
微型计算机又称个人计算机。它是计算机领域中发展最快的一类计算机,被广泛地应用在社会生产、生活的各个方面。本节以常见的台式机为例讲述微型计算机硬件系统。

1.3.1 常见的微型计算机

按微型计算机的结构形式不同,常见的微型计算机有台式机、便携式机(也叫笔记本电脑)、平板电脑(Tablet PC)等多种类型。

台式机是比较常见的机型,一般体形较大,具有较高的性能配置,多用于固定场所。它需要放置在桌面上,其主机、键盘和显示器相互独立,需要通过电缆和插头连接在一起。图 1.4 为常见的台式机。

便携式个人微机又称笔记本电脑(图 1.5),它把主机、硬盘驱动器、键盘和显示器等部件组装在一起,体积只有手提包大小,并能用蓄电池供电,可以随身携带。目前其屏幕多采用 XGA 型的 LCD 屏幕(液晶显示屏),屏幕尺寸有 10.4 英寸、12.1 英寸、13.3 英寸到 14.1 英寸、15.1 英寸等。



●图 1.4(左)
台式机



●图 1.5(右)
笔记本电脑

平板电脑(图 1.6),其外形介于笔记本和掌上电脑(图 1.7)之间,但不是单纯的笔记本电脑,处理能力大于掌上电脑。与笔记本电脑相比,它除了拥有其所有功能外,还支持手写输入或语音输入,移动性和便携性更强。



●图 1.6(左)
平板电脑



●图 1.7(右)
掌上电脑(PDA)

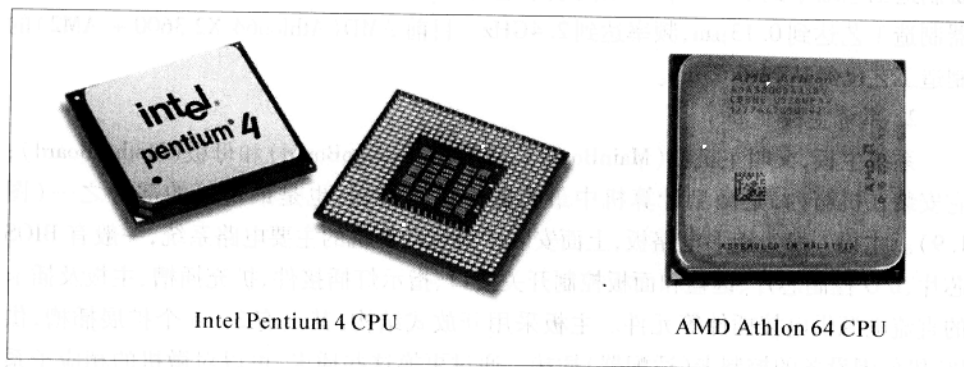
掌上电脑是一种比较小的手持的电脑设备,也称为个人数字助理(PDA)。掌上电脑一般没有键盘,采用手写和软键盘方式输入,同时配备有标准的串口、红外线接口并内置有 MODEM,以方便与个人电脑连接和上网。采用的存储设备多是比较昂贵的 IC 闪存,容量一般在 16MB 左右。PDA 的操作系统多是专用的 OS,一般固化在 ROM 中。

1.3.2 微型计算机硬件系统

以台式机为例,微型计算机的硬件系统主要由系统主板(母板)、CPU、内存、硬盘驱动器、光盘驱动器、软盘驱动器、显示器适配器(显卡)、电源和输入/输出设备等部分组成。

1. CPU(Central Processing Unit)

运算器和控制器中与运算器有关的控制电路被集成在同一块半导体芯片上,称为中央处理单元(简称 CPU)。在微型计算机中,中央处理器做在一个芯片上,称为微处理器(MPU)。图 1.8 为 Intel 和 AMD 的 CPU 外观。CPU 是整个微机系统的核心,它往往是各种档次微机的代名词,CPU 的性能大致上反映出微机的性能,因此它的性能指标十分重要。通常 CPU 的主要评价指标有字长、主频、外频、高速缓存和生产工艺等。



●图 1.8
Intel 和 AMD CPU

字长: CPU 在单位时间内(同一时间)能一次处理的二进制数的位数叫字长。目前 32 位 CPU 是微型计算机的主流配置,64 位 CPU 也正逐渐向微型计算机领域进军。

主频:指 CPU 的时钟频率,也称计算机主频率(computer master frequency)。一般说来,一个时钟周期内 CPU 完成的指令数是固定的,所以主频越高,CPU 的运算速度越快。主频率通常以兆赫兹(MHz)为单位,是衡量计算机速度的重要指标。

外频:指 CPU 的总线频率,它是 CPU 与周边设备传输数据的频率。外频是由主板为 CPU 提供的基准时钟频率。目前的绝大部分电脑系统中外频也是内存与主板之间的同步运行的速度。

高速缓存(Cache):是为了缓解 CPU 与内存之间速度不匹配的矛盾而引入的一种特殊的存储器子系统,CPU 内的缓存运行频率极高,一般是和处理器同频运作,其工