

信息产业IT职业技术培训指定教材

计算机系统维护

CM 实用教程

Computer System
Maintenance

本书可作为本科、专科、高职高专院校计算机职业技能教育课程的教学用书

总策划 MyDEC专业教育机构
审 定 信息产业部电子行业职业技能鉴定指导中心
主 编 王明娟
副主编 冯政军 崔世林



中国青年出版社

中国青年电子出版社

<http://www.21books.com> <http://www.cgchina.com>

信息产业 IT 职业技术培训指定教材

计算机系统维护实用教程

王明娟 主 编

冯政军 崔世林 副主编



中国青年出版社
中国青年电子出版社

<http://www.21books.com> <http://www.cgchina.com>

本书由中国青年出版社独家出版。未经出版者书面许可,任何单位和个人不得以任何形式复制或传播本书的部分或全部内容。

图书在版编目(CIP)数据

计算机系统维护实用教程 / 王明娟, 冯政军, 崔世林编. —北京: 中国青年出版社, 2006

ISBN 7-5006-7026-5

I. 计... II. ①王...②冯...③崔... III. 电子计算机—维护—教材 IV. TP307

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 091615 号

书 名: 计算机系统维护实用教程

主 编: 王明娟

副 主 编: 冯政军 崔世林

出版发行: 中国青年出版社

地址: 北京市东四十二条 21 号 邮政编码: 100708

电话: (010) 84015588 传真: (010) 64053266

印 刷: 山东高唐印刷有限责任公司

开 本: 787×1092 1/16 **印 张:** 27.25

版 次: 2006 年 9 月北京第 1 版

印 次: 2006 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5006-7026-5/TP·592

定 价: 38.00 元

计算机系统维护实用教程编委会名单

主 任：王耀光

副 主 任：李雅玲 蒋红兵 周 明

主 编：王明娟

副 主 编：冯政军 崔世林

委 员：曹 丽 祝 丹 王 乾 丁喜纲

丛迎九 王培麟 邓文新 迟呈英

李良俊 王 虹 张欣欣 郭 明

杨振宇 刘墨德 谭 军 时秀波

张润梅 折如义 易永红 曹国红

谷秀荣 刘 镇

前 言

随着世界计算机技术的飞速发展, 计算机应用范围的不断扩大, 广大计算机用户在使用计算机过程中由于计算机本身质量问题 and 操作不当的原因, 计算机经常会出现各种各样的故障, 因此计算机维护知识的重要性也日益浓重。

本书根据大量电脑维修实践经验, 对目前市场上最流行的电脑易发故障进行了系统的分析和诊断, 提出合理的解决方案, 本书编写着眼于实用, 介绍常见故障的现象、原因及维护工具和具体的处理方法, 既照顾当前教学的实际又考虑未来发展的需要, 既加强计算机组装与维护方面的理论知识和技术的学习, 又注意针对计算机工作岗位的职业能力培养; 重视反映本专业的新知识、新技术、新方法。

本书是一本系统讲述企业计算机系统维护的专业书籍, 详细介绍了计算机维护的方方面面, 力求做到读者一翻便知, 一学使用。学以致用是本书的出发点和主线, 希望读者能从中受益。本书由计算机系统概述、计算机硬件维护基础、计算机软件维护基础、企业计算机网络基础、企业计算机网络安全 5 章组成。本书思路清晰、层次分明、循序渐进、理论联系实际, 是学习企业计算机系统维护的首选用书, 也是大中专院校师生、计算机系统维护培训、各行各业 PC 机管理人员及网络维护人员充实和更新知识的得力助手。

本书为信息产业 IT 职业技术培训指定教材, 重点面向所有参加信息产业 IT 职业技术培训的人员, 同时也适合大中专院校相关专业师生以及对计算机系统维护技能有不同程度培训需求的人员阅读学习。

参加本书编写的有: 张昱、石瑞峰、张旭、李大伟、包艳杰、王炯、王为、赵季卫、赵松岩、李平生、郑海员、刘航、王优胜、薛艳菊、李南、温凤桐、张龙、徐志飞等。由于时间仓促加之水平有限, 书中难免会有差错及不足之处, 敬请广大专家和读者给予批评指正。

最后, 祝广大读者学有所成、学习愉快!

编 者
2006 年 7 月

目 录

第1章 计算机系统概述

- 1.1 计算机发展概述1
- 1.2 计算机分类2
- 1.3 计算机应用领域4
- 1.4 微型计算机系统5
 - 1.4.1 微型计算机系统组成5
 - 1.4.2 微型计算机基本结构6
- 1.5 微型计算机系统性能指标7
- 1.6 微型计算机基本工作原理8
- 1.7 计算机使用注意事项8
 - 1.7.1 保证计算机系统良好的工作环境8
 - 1.7.2 养成良好的计算机操作习惯9
- 1.8 计算机故障处理的一般性原则9
- 1.9 小结10
- 1.10 习题10

第2章 计算机硬件维护基础

- 2.1 计算机硬件系统日常维护11
- 2.2 计算机硬件故障概述12
 - 2.2.1 计算机硬件故障类型12
 - 2.2.2 计算机硬件故障诊断方法13
- 2.3 BIOS 设置15
 - 2.3.1 AWARD BIOS 的设置16
 - 2.3.2 AMI BIOS 的设置20
- 2.4 主板24
 - 2.4.1 主板的组成24
 - 2.4.2 主板的常见故障与维修25
- 2.5 CPU31
 - 2.5.1 CPU 基础知识31
 - 2.5.2 CPU 产品33
 - 2.5.3 CPU 常见故障与维修37
- 2.6 存储器41
 - 2.6.1 半导体存储器41
 - 2.6.2 磁存储器43
 - 2.6.3 光存储器45
- 2.7 内存常见故障的判断与排除46
- 2.8 硬盘常见故障的判断与排除52
- 2.9 软盘驱动器常见故障的判断与排除63
- 2.10 光盘驱动器常见故障的判断与排除73

- 2.11 显卡与显示器89
 - 2.11.1 显卡组成89
 - 2.11.2 显示器的发展过程90
 - 2.11.3 显示器产品92
 - 2.11.4 显卡与显示器常见故障的判断与排除96
- 2.12 声卡101
 - 2.12.1 声卡的功能101
 - 2.12.2 声卡的工作原理101
 - 2.12.3 声卡的主要性能参数102
 - 2.12.4 声卡的常见故障与维修102
- 2.13 服务器安全的维护110
- 2.14 鼠标112
 - 2.14.1 鼠标的结构与工作原理113
 - 2.14.2 鼠标常见故障的维修与维护116
- 2.15 键盘120
 - 2.15.1 键盘的结构120
 - 2.15.2 键盘的工作原理122
 - 2.15.3 键盘常见故障的维修与维护124
- 2.16 机箱127
 - 2.16.1 机箱的分类127
 - 2.16.2 机箱的结构128
 - 2.16.3 机箱常见故障的维修与维护129
- 2.17 电源130
 - 2.17.1 电源的分类130
 - 2.17.2 电源的结构130
 - 2.17.3 电源的性能指标131
 - 2.17.4 电源常见故障的维修与维护131
- 2.18 打印机137
 - 2.18.1 打印机的分类138
 - 2.18.2 打印机的内部结构和工作原理138
 - 2.18.3 打印机的主要技术指标146
 - 2.18.4 打印机常见故障的维修与维护147
- 2.19 扫描仪151
 - 2.19.1 扫描仪的分类151

2.19.2	扫描仪的内部结构和工作原理	153	3.6.1	办公类软件故障的诊断与排除	226
2.19.3	扫描仪的性能指标	158	3.6.2	网络类软件故障的诊断与排除	236
2.19.4	扫描仪常见故障的维修与维护	160	3.6.3	数据库类软件故障的诊断与排除	239
2.20	计算机组装	166	3.6.4	其他	243
2.20.1	计算机组装的注意事项	166	3.7	小结	244
2.20.2	计算机组装的技术	166	3.8	习题	244
2.21	小结	168	第4章 企业计算机网络基础		
2.22	习题	169	4.1	计算机网络概述	245
第3章 计算机软件维护基础			4.1.1	计算机网络的产生与发展	245
3.1	操作系统的选择、安装与配置	171	4.1.2	计算机网络的分类	250
3.1.1	操作系统的选择	171	4.1.3	计算机网络的组成	251
3.1.2	操作系统的安装	174	4.1.4	计算机网络的分类	252
3.1.3	操作系统的配置	187	4.1.5	计算机网络系统的组成	258
3.2	系统备份与还原	190	4.1.6	计算机网络的应用	261
3.2.1	Ghost 9.0 备份和还原系统	190	4.2	网络操作系统	263
3.2.2	Drive Image 实现多重引导系统的备份与还原	192	4.2.1	网络操作系统的基本功能	264
3.2.3	Windows 注册表的备份与还原	193	4.2.2	网络操作系统的分类	265
3.2.4	硬件驱动程序的备份与还原	194	4.2.3	常见网络操作系统的特性	266
3.2.5	邮件的备份与还原	194	4.3	计算机网络体系结构基础	273
3.3	常用软件的安装与配置	195	4.3.1	网络通信协议	273
3.3.1	Office 2000 的安装与配置	195	4.3.2	层次化的网络体系结构	274
3.3.2	HappyShow 的安装与配置	197	4.3.3	协议和服务的关系	275
3.3.3	WinRAR 的安装与配置	199	4.4	网络设备	276
3.3.4	CuteFTP Pro 的安装与配置	200	4.4.1	双绞线	276
3.4	计算机软件故障	204	4.4.2	网卡	280
3.4.1	计算机软件故障类型	204	4.4.3	集线器	285
3.4.2	计算机软件故障的判断方法	204	4.4.4	交换机	297
3.5	操作系统故障的诊断与排除	205	4.4.5	路由器	317
3.5.1	Windows 98 故障的诊断与排除	205	4.5	ISO/OSI 体系结构	341
3.5.2	Windows 2000 故障的诊断与排除	212	4.6	TCP/IP 体系结构	345
3.5.3	Windows XP 故障的诊断与排除	214	4.6.1	TCP/IP 参考模型	345
3.5.4	Linux 故障的诊断与排除	220	4.6.2	IP 地址的分配模式	347
3.6	应用软件常见故障的诊断与排除	226	4.6.3	IP 数据报和 TCP 数据包的格式	350
			4.7	局域网	353
			4.7.1	局域网的特点	353
			4.7.2	局域网的类型	354
			4.7.3	局域网的性能指标	357
			4.7.4	局域网的通讯协议	358
			4.7.5	交换与虚拟网技术	362
			4.7.6	中型企业局域网的架构与配置	366

4.7.7 中型企业局域网的构建 步骤	368	5.2 防火墙	399
4.7.8 大型企业/校园局域网的架构 与配置	375	5.2.1 防火墙的基本类型	400
4.8 Internet	376	5.2.2 防火墙的特点	402
4.8.1 Internet 的形成与发展	377	5.2.3 常见的防火墙产品	402
4.8.2 局域网接入 Internet 的 方法	379	5.2.4 选购防火墙的一些基本 原则	404
4.8.3 企业上网解决方案	381	5.3 病毒入侵与防范	404
4.9 小结	384	5.3.1 局域网病毒入侵原理和 现象	404
4.10 习题	384	5.3.2 感染病毒的判断依据	405
第5章 企业计算机网络安全		5.3.3 局域网病毒的防范方法	406
5.1 计算机病毒与杀毒软件	385	5.4 黑客攻击与防范	407
5.1.1 计算机病毒概述	385	5.4.1 黑客攻击的类型	407
5.1.2 计算机病毒的类型	386	5.4.2 防范黑客攻击的方法	410
5.1.3 Internet 上传播的病毒	389	5.5 小结	416
5.1.4 杀毒软件的工作原理	392	5.6 习题	416
5.1.5 常见的杀毒软件	394	索引	
		参考文献	

第 1 章 计算机系统概述

本章重点:

- 计算机系统的组成
- 计算机的基本结构
- 计算机的工作原理
- 计算机使用的注意事项
- 计算机故障处理的一般原则

本章概述了计算机系统的相关知识,使读者对计算机系统的基本知识有一个初步的了解,为后继的学习打下基础。

1.1 计算机发展概述

电子计算机诞生于 20 世纪 40 年代,它是 20 世纪新技术革命的一支主力,也是推动社会向现代化迈进的活跃因素,其应用已深入到科学文化、工农业生产、国防建设甚至于家庭厨房等各个领域,成为科学研究、工农业生产和社会生活不可缺少的重要设备。计算机产业已在世界范围内发展成为一种极富生命力的战略产业。

20 世纪中期以来,计算机一直处于高速发展时期,计算机由仅包含硬件发展到包含硬件、软件和固件三类子系统的计算机系统。计算机系统的性能—价格比,平均每 10 年提高两个数量级。计算机种类也一再分化,发展成微型计算机、小型计算机、通用计算机(包括巨型、大型和中型计算机)以及各种专用机(如各种控制计算机、模拟—数字混合计算机)等。

在推动计算机发展的诸多因素中,电子元器件的发展是一个重要因素。电子计算机更新换代的主要标志,除了电子元器件的更新之外,还有计算机系统结构方面的改进和计算机软件发展等重要内涵。计算机更新换代的大体时间划分如下:

第一代(1946~1958 年),电子管计算机。在美国,为了解决军事上的需要,由美国陆军军械部阿伯丁弹道实验室和宾夕法尼亚大学莫尔学院电工系设计的数字电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) 于 1946 年诞生。这个世界上的第一台计算机,是个庞然大物。它有 18 800 多个电子管,1500 个继电器,重达 30 吨,占地面积 167 平方米,耗电 150 千瓦,价值约 48 万美元,运算速度 5000 次/秒,与今天的微型计算机相比真是不可同日而语。而且,这种计算机的程序仍然是外加式的,存储容量也太小,尚未完全具备现代计算机的主要特征。

新的重大突破是由数学家冯·诺伊曼领导的设计小组完成的。1945 年 3 月他们发表了一个全新的存储程序式通用电子计算机方案——电子离散变量自动计算机(EDVAC)。随后于 1946 年 6 月,冯·诺伊曼等人提出了更为完善的设计报告《电子计算机装置逻辑结构初探》。同年 7~8 月间,他们又在莫尔学院为美国和英国二十多个机构的专家讲授了专门课程《电子计算机设计的理论和技术》,推动了存储程序式计算机的设计与制造。1949 年,英国剑桥大学数学实验室率先制成电子离散时序自动计算机(EDSAC);美国则于 1950 年制成了东部标准自动计算机(SFAC)等。

第二代(1958~1964 年),晶体管计算机。这一代计算机的硬件部分采用了晶体管,主存储器采用铁氧磁芯和磁鼓,外存储器已开始使用磁盘,软件已开始有很大的发展,还提出了操作系统的概念,出现了各种高级语言及编译程序。这一代计算机除进行科学计算之外,在数据处理方面也有广泛的应用。

第三代(1964~1971 年),集成电路计算机。随着半导体集成技术的发展,使得几十、几百甚至上千

个元件能够集成在只有几平方毫米的半导体芯片上,计算机也进入了产品系列化的发展时期。这一代计算机采用中、小规模集成电路取代了晶体管分立元件,半导体存储器逐步取代了磁芯存储器的主存储器地位,磁盘成了不可缺少的辅助存储器,并且开始普遍采用虚拟存储技术。采用集成电路后,计算机的体积进一步缩小,耗电减少,可靠性和运行速度明显提高。在技术上引进了多道程序和并行处理,操作系统的功能也不断加强和趋于完善,这些都更加方便了人们对计算机的使用。在这一时期,计算机在科学计算、数据处理和过程控制等方面都得到了较广泛的应用。

第四代(1971年至今),大规模集成电路计算机。这一代计算机的元器件采用了大规模集成电路,软件更加丰富,数据库系统迅速普及并开始形成网络,操作系统的功能更为强大,图像识别、语音处理和多媒体技术有了很大发展。在这个时期,出现了计算速度更快、存储量更大的巨型机。

计算机更新换代的显著特点是体积缩小,重量减轻,速度提高,成本降低,可靠性增强。微型计算机是我们目前接触最多的计算机。正是由于微型计算机的发展与普及,才使计算机应用范围迅速拓展到目前几乎所有的社会活动领域。微型计算机系统升级换代的标志有两个,一个是微处理器,另一个是系统组成。微处理器的发展主要表现为机器字长的增加和速度的提高。

1971年11月15日, Marcian E. Hoff 在 Intel 公司研制成功第一块 4 位微处理器 4004, 含 2300 个晶体管, 时钟频率 108KHz, 每秒执行 6 万条指令。它应用于各类袖珍计算器进行简单运算, 或者用于家用电器和娱乐器件中进行简单的过程控制。1972 年 4 月 1 日, Intel 公司又推出 8 位微处理器 8008。

1973 年推出了 Intel 8080 微处理器, 时钟频率为 800KHz~3MHz。在 8 位微处理器中, 最有影响的有 4 种产品: Intel 8080 系列, Motorola 公司的 6800 系列, Zilog 公司的 Z80 及 Rockwell 公司的 6502。它们广泛应用于事务管理、工业控制、教育、通信等行业。

1978 年 Intel 公司推出了 16 位的 8086, 后来又推出准 16 位 8088, 成为个人计算机的主流 CPU。16 位微处理器中最有代表性的是 Intel 8086/8088 和 80186、80286, Motorola 公司的 M68000 等, 时钟频率 4.77MHz~16MHz。

1985 年, Motorola 公司首先推出 32 位微处理器 68020, Intel 公司于同年推出 80386 与之竞争。1989 年 Motorola 公司又宣布一种新的 32 位微处理器 68040, 几天之后 Intel 公司又生产出 80486, 其速度比 80386 快 3 倍, 时钟频率 16MHz~66MHz。正是由于有了这些微处理器芯片, 再加上适当的系统配置, 才有了 20 世纪 90 年代所说的 286、386、486 等微型计算机。

1993 年 Intel 公司推出 Pentium 微处理器芯片, 也就是人们常说的 80586, 64 位字长, 从此奏响了高档超级微型计算机的乐章。Pentium II、Pentium III 微处理器芯片的集成度在百万晶体管/片以上, Pentium III 主频可达 1GHz 以上。Pentium 4 微处理器芯片的集成度达到 5500 万晶体管/片, 主频达到 3GHz 以上。

1999 年春季, Intel 公司推出了 Pentium III 处理器, 它带来的最重要的技术创新之一是互联网 SSE 指令集(Streaming SIMD Extensions, 数据流、单指令多数据、扩展指令集), 芯片具有 70 条 SSE 指令, 极大地提升了计算机在高级图形、三维动画、数据流音频、视频、语音识别应用等方面的性能。1999 年秋季面市的新款 Pentium III 处理器系列产品采用了更先进的 0.18 微米工艺技术, 取代了原有的 0.25 微米技术, 体积更小、耗能更低而性能更强。

2000 年 11 月, 容纳 4200 万个晶体管的 Pentium 4 处理器诞生, 其卓越的创新使处理器技术跨入了第 7 代。它最重要的优势在于突破主频提升的瓶颈, 使得 Pentium 4 可以利用现有的制造工艺达到更高的频率。而且因为采用新的算法, Pentium 4 的分支预测准确率比 Pentium III 提高了约 33%。

1.2 计算机分类

计算机的分类方法有很多种, 可以从不同的角度对计算机进行分类。

1. 按照计算机原理分类

(1) 数字式电子计算机: 数字式电子计算机是用不连续的数字量即 0 和 1 来表示信息, 其基本运算部件是数字逻辑电路。数字式电子计算机的精度高、存储量大、通用性强, 能胜任科学计算、信息处理、实时控制、智能模拟等方面的工作。人们通常所说的计算机就是指数字式电子计算机。

(2) 模拟式电子计算机: 模拟式电子计算机是用连续变化的模拟量即电压来表示信息, 其基本运算部件是由运算放大器构成的微分器、积分器、通用函数运算器等运算电路组成。模拟式电子计算机解题速度极快, 但精度不高、信息不易存储、通用性差, 它一般用于解微分方程或自动控制系统设计中的参数模拟。

(3) 混合式电子计算机: 数字模拟混合式电子计算机是综合了上述两种计算机的长处设计出来的。它既能处理数字量, 又能处理模拟量。但是这种计算机结构复杂, 设计困难。

2. 按照计算机用途分类

(1) 通用计算机: 通用计算机是为能解决各种问题, 具有较强的通用性而设计的计算机。它具有一定的运算速度, 有一定的存储容量, 带有通用的外部设备, 配备各种系统软件、应用软件。一般的数字式电子计算机多属此类。

(2) 专用计算机: 专用计算机是为解决一个或一类特定问题而设计的计算机。它的硬件和软件的配置依据解决特定问题的需要而定, 并不求全。专用机功能单一, 配有解决特定问题的固定程序, 能高速、可靠地解决特定问题。一般在过程控制中使用此类计算机。

3. 按照计算机性能分类

计算机的性能主要是指其字长、运算速度、存储容量、外部设备配置、软件配置以及价格高低等。1989 年 11 月美国电气和电子工程师学会 (IEEE) 根据当时计算机的性能及发展趋势, 将计算机分为巨型机、小巨型机、大型机、小型机、工作站和个人计算机六大类。现介绍如下:

(1) 巨型机 (Super Computer): 巨型机又称超级计算机, 它是所有计算机类型中价格最贵、功能最强的一类计算机, 其浮点运算速度已达每秒万亿次。目前多用在国家高科技领域和国防尖端技术中。美国、日本是生产巨型机的主要国家, 俄罗斯及英、法、德次之。目前, 我国自主研发的曙光 4000A 超级计算机的运算速度达到了每秒 10 万亿次, 成功进入了全球高性能计算机 TOP 500 排行榜前十, 使中国成为除美国、日本之外第 3 个能制造和应用 10 万亿次商品化高性能计算机的国家。

(2) 小巨型机 (Minisupers Computer): 小巨型机是 80 年代出现的新机种, 因巨型机价格十分昂贵, 在力求保持或略微降低巨型机性能的条件下开发出小巨型机, 使其价格大幅降低 (约为巨型机价格的 1/10)。为此在技术上采用高性能的微处理器组成并行多处理器系统, 使巨型机小型化。

(3) 大型机 (Mainframe): 国外习惯上将大型机称为主机, 它相当于国内常说的大型机和中型机。近年来大型机采用了多处理、并行处理等技术, 其内存一般为 1GB 以上, 运行速度可达 300~750MIPS (每秒执行 3 亿至 7.5 亿条指令)。大型机具有很强的管理和处理数据的能力, 一般在大企业、银行、高校和科研院所等单位使用。

(4) 小型机 (Minicomputer): 小型机结构简单、价格较低、使用和维护方便, 倍受中小企业欢迎。70 年代出现小型机热, 到 80 年代其市场份额已超过了大型机。那时在我国许多高校、科研院所都配置了 16 位的 PDP-11 及 32 位的 VAX-11 系列。国产的有 DJS-2000 及生产批量较大的太极 2000 等。

(5) 工作站 (Workstation): 工作站是一种高档微型机系统。它具有较高的运算速度, 具有大型机或小型机的多任务、多用户能力, 且兼有微型机的操作便利和良好的人机界面特点。其最突出的特点是具有很强的图形交互能力, 因此在工程领域特别是计算机辅助设计领域得到迅速应用。典型产品有美国 Sun 公司的 Sun 系列工作站。

(6) 个人计算机 (Personal Computer): 国外个人计算机简称 PC, 国内多数人称微型计算机。这

是 70 年代出现的新机种, 以其设计先进 (总是率先采用高性能微处理器)、软件丰富、功能齐全、价格便宜等优势而拥有广大的用户, 因而大大推动了计算机的普及应用。现在除了台式外, 还有膝上型、笔记本、掌上型等。

1.3 计算机应用领域

随着科学技术的发展, 计算机的应用领域已渗透到社会的各行各业, 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。计算机的主要应用领域如下:

1. 科学计算 (或数值计算)

科学计算是指利用计算机来解决科学研究和工程技术中提出的数学计算问题的。在现代科学技术工作中, 科学计算问题是大量而复杂的。利用计算机的高速计算、大存储容量和连续运算的能力, 可以实现人工无法解决的各种科学计算问题。

例如, 建筑设计中为了确定构件尺寸, 通过弹性力学导出一系列复杂方程, 长期以来由于计算方法跟不上而一直无法求解。而计算机不但能求解这类方程, 并且引起弹性理论上的一次突破, 出现了有限单元法。

2. 数据处理 (或信息处理)

数据处理是指对各种数据进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用、传播等一系列活动的统称。据统计, 80% 以上的计算机主要用于数据处理, 这类工作量大面广, 决定了计算机应用的主导方向。

数据处理从简单到复杂经历了 3 个发展阶段, 它们是:

(1) 电子数据处理 (Electronic Data Processing, 简称 EDP): 以文件系统为手段, 实现一个部门内的单项管理。

(2) 管理信息系统 (Management Information System, 简称 MIS): 以数据库技术为工具, 实现一个部门的全面管理, 以提高工作效率。

(3) 决策支持系统 (Decision Support System, 简称 DSS): 以数据库、模型库和方法库为基础, 帮助管理决策者提高决策水平, 改善运营策略的正确性与有效性。

目前, 数据处理已广泛地应用于办公自动化、企事业计算机辅助管理与决策、情报检索、图书管理、电影电视动画设计、会计电算化等各行各业。信息正在形成独立的产业, 多媒体技术使信息展现在人们面前的不仅是数字和文字, 也有声情并茂的声音和图像信息。

3. 辅助技术 (或计算机辅助设计与制造)

计算机辅助技术包括 CAD、CAM 和 CAI 等。

(1) 计算机辅助设计 (Computer Aided Design, 简称 CAD): 计算机辅助设计是利用计算机系统辅助设计人员进行工程或产品设计, 以实现最佳设计效果的一种技术。它已广泛地应用于飞机、汽车、机械、电子、建筑和轻工业等领域。例如, 在电子计算机的设计过程中, 利用 CAD 技术进行体系结构模拟、逻辑模拟、插件划分、自动布线等, 从而大大提高了设计工作的自动化程度。又如, 在建筑设计过程中, 可以利用 CAD 技术进行力学计算、结构计算、绘制建筑图纸等, 这样不但提高了设计速度, 而且可以大大提高设计质量。

(2) 计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, 简称 CAM): 计算机辅助制造是利用计算机系统对生产设备的管理、控制和操作的过程。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测等。使用 CAM 技术可以提高

产品质量,降低成本,缩短生产周期,提高生产率和改善劳动条件。

将CAD和CAM技术集成,实现设计生产自动化,这种技术被称为计算机集成制造系统(CIMS)。它的实现将真正做到无人化工厂(或车间)。

(3) 计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, 简称CAI): 计算机辅助教学是利用计算机系统使用课件来进行教学。课件可以用著作工具或高级语言来开发制作,它能引导学生循序渐进地学习,使学生轻松自如地从课件中学到所需要的知识。CAI的主要特色是交互教育、个别指导和因人施教。

4. 过程控制(或实时控制)

过程控制是利用计算机及时采集检测数据,按最优值迅速地对控制对象进行自动调节或自动控制。采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,提高产品质量及合格率。因此,计算机过程控制已在机械、冶金、石油、化工、纺织、水电、航天等部门得到广泛的应用。

5. 人工智能(或智能模拟)

人工智能(Artificial Intelligence)是计算机模拟人类的智能活动,诸如感知、判断、理解、学习、问题求解和图像识别等。现在人工智能的研究已取得不少成果,有些已开始走向实用阶段。例如,能模拟高水平医学专家进行疾病诊疗的专家系统,具有一定思维能力的智能机器人等。

6. 网络应用

计算机技术与现代通信技术的结合构成了计算机网络。计算机网络的建立,不仅解决了一个单位、一个地区、一个国家中计算机与计算机之间的通讯,各种软、硬件资源的共享,也大大促进了国际间的文字、图像、视频和声音等各类数据的传输与处理。

1.4 微型计算机系统

1.4.1 微型计算机系统组成

一个完整的微型计算机系统由硬件系统和软件系统组成,如图1-1所示。微型计算机的基本硬件配置包括主机、鼠标、键盘、磁盘驱动器、显示器等,软件配置包括操作系统、应用软件等。

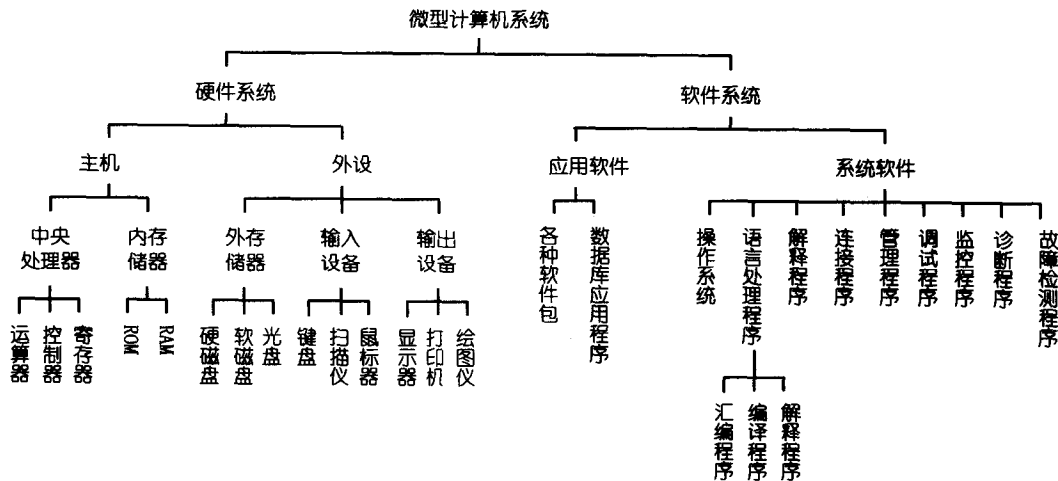


图 1-1 微型计算机系统结构示意图

计算机硬件和软件的关系如图 1-2 所示, 其中, 硬件是组成计算机的物质基础, 任何软件都是建立在硬件基础之上的, 离开硬件, 软件不可能工作。软件是硬件功能的扩充和完善, 没有软件, 硬件就是一堆废物, 有了软件, 硬件才能正常运行并提高效率。如果说硬件提供了使用工具, 那么软件就为人们提供了使用的方法和手段, 从而使人们不必了解机器本身就可以使用电子计算机, 这就有利于计算机的推广和普及。

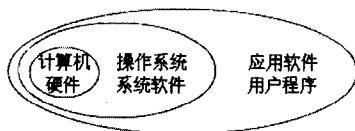


图 1-2 计算机硬件和软件的关系

在微型计算机系统中, 很多功能无法明确说明, 哪些必须由软件来完成, 哪些必须由硬件来完成。事实上, 软件和硬件的界限是浮动的, 计算机系统的某些功能既可以由硬件实现, 也可以由软件实现, 两者之间不存在固定不变的界限。某种系统功能如果用硬件实现, 一般速度较快, 但价格较高; 如果用软件实现则价格较低, 且较灵活, 但速度可能会降低。总之, 软件和硬件之间具有融合性和转化性, 在逻辑上是等价的。

1.4.2 微型计算机基本结构

计算机硬件 (Hardware) 是指构成计算机的物理设备, 看得见、摸得着, 是一些实实在在的有形实体。计算机硬件系统的基本功能是, 能够执行预先设计好的在相应指令系统中的各种指令。

计算机硬件系统的基本结构如图 1-3 所示, 图中粗线代表数据或指令, 在机内表现为二进制; 细线代表控制信号, 在机内呈现高低电平形式, 起控制作用。因此, 计算机主体是由运算器、存储器、控制器、输入设备和输出设备五大部分组成。

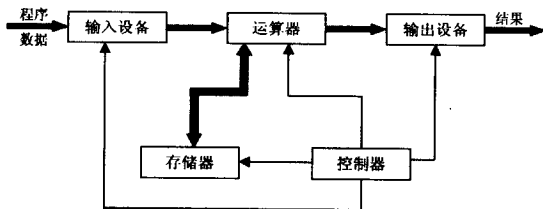


图 1-3 计算机硬件系统的基本结构

控制器是计算机的指挥系统, 计算机的工作就是在控制器控制下有条不紊协调工作的。控制器通过地址访问存储器, 逐条取出选中单元的指令、分析指令, 并根据指令产生相应的控制信号作用于其他各个部件, 控制其他部件完成指令要求的操作。运算器是计算机用来进行数据运算的部件。存储器是一个具有记忆能力的部件, 用来存放程序或数据。

在计算机硬件系统中, 控制器和运算器合在一起称为中央处理器 (CPU), (内) 存储器和中央处理器合在一起称为主机, 不属于主机的设备都属于外部设备, 或者叫做外围设备, 简称外设。主机和外设合在一起构成了计算机硬件系统。通常, 将一个仅有硬件组成的计算机称为“裸机”。

微型计算机的基本硬件结构就是由上述五部分通过三条总线连接而成, 如图 1-4 所示。微型计算机结构上的最大特点就是总线结构。所谓总线 (BUS), 是微型计算机中传送信息的一组通信线, 它联系着多个信号源和多个接收部件, 信号可以从多个信号源中的任意一个传递到接收部件中的任何一个。也就是说, 构成微型计算机的 CPU、存储器、输入/输出接口以平等的身份连在总线上, 它们按时间轮流使用总线, 称为分时复用。所以, 总线就像人体的神经一样牵动着全身, 沟通着微型计算机的各个部分。

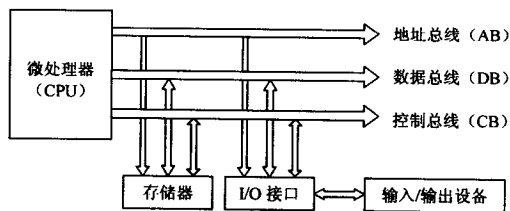


图 1-4 微型计算机结构图

微型计算机的总线有 3 种: 地址总线 (Address Bus)、数据总线 (Data Bus) 和控制总线 (Control Bus), 分别简称为 AB、DB 和 CB。

1. 地址总线 AB

地址总线 AB 是专门用来传送地址的, 由于地址只能从 CPU 传向外部存储器或 I/O 接口, 所以地址总线总是单向三态的, 这与数据总线不同。地址总线的位数决定了 CPU 可直接寻址的内存空间大小, 比如 8 位微机的地址总线为 16 位, 则其最大可寻址空间为 $2^{16} = 64\text{KB}$, 16 位微型机的地址总线为 20 位, 其可寻址空间为 $2^{20} = 1\text{MB}$ 。一般来说, 若地址总线为 n 位, 则可寻址空间为 2^n 字节。

2. 数据总线 DB

数据总线 DB 用于传送数据信息。数据总线是双向三态形式的总线, 它既可以把 CPU 的数据传送到存储器或 I/O 接口等其他部件, 也可以将其他部件的数据传送到 CPU。数据总线的位数是微型计算机的一个重要指标, 通常与微处理的字长相一致。例如 Intel 8086 微处理器字长 16 位, 其数据总线宽度也是 16 位。需要指出的是, 数据的含义是广义的, 它可以是真正的数据, 也可以是指令代码或状态信息, 有时甚至是一个控制信息, 因此, 在实际工作中, 数据总线上传送的并不一定仅仅是真正意义上的数据。

3. 控制总线 CB

控制总线 CB 用来传送控制信号和时序信号。控制信号中, 有的是微处理器送往存储器和 I/O 接口电路的, 如读/写信号、片选信号、中断响应信号等; 也有的是其他部件反馈给 CPU 的, 比如: 中断申请信号、复位信号、总线请求信号、设备就绪信号等。因此, 控制总线的传送方向由具体控制信号而定, 一般是双向的, 控制总线的位数要根据系统的实际控制需要而定。实际上控制总线的具体情况主要取决于 CPU。

各种标准的微处理器, 原则上都有相同功能的数据总线和地址总线, 它们的差别主要体现在控制总线上。正是由于控制总线具体特性的差异, 使我们在使用接口芯片时, 要考虑与微处理器是否兼容的问题。

1.5 微型计算机系统性能指标

一台微型计算机功能的强弱或性能的好坏, 不是由某项指标来决定的, 而是由它的系统结构、指令系统、硬件组成、软件配置等多方面的因素综合决定的。但对于大多数普通用户来说, 可以从以下几个指标来大体评价计算机的性能。

(1) 字长: 一般说来, 计算机在同一时间内处理的一组二进制数称为一个计算机的“字”, 而这组二进制数的位数就是“字长”。在其他指标相同时, 字长越长, 计算机的处理功能就越强, 运算速度就越高, 指令功能就越强, 可寻址的存储空间也就越大。微处理器的数据总线宽度一般与字长一致。微型计算机的字长一般为字节(8 位)的整数倍。早期的微型计算机的字长一般是 8 位和 16 位。目前 586(Pentium, Pentium Pro, Pentium II, Pentium III, Pentium 4) 大多是 32 位, 有些高档的微机已达到 64 位。

(2) 运算速度: 运算速度是衡量计算机性能的一项重要指标。通常所说的计算机运算速度(平均运算速度), 是指每秒钟所能执行的指令条数, 一般用“百万条指令/秒”(MIPS, Million Instruction Per Second)来描述。同一台计算机, 执行不同的运算所需时间可能不同, 因而对运算速度的描述常采用不同的方法。常用的有 CPU 时钟频率(主频)、每秒平均执行指令数(IPS)等。微型计算机一般采用主频来描述运算速度, 例如, Pentium/133 的主频为 133MHz, Pentium III/800 的主频为 800MHz, Pentium 4 1.5G 的主频为 1.5GHz。一般说来, 主频越高, 运算速度就越快。

(3) 地址线: 微处理器的地址处理能力与其地址线的数量有关, 地址线数量决定可直接寻址的存储空间范围, 地址线多则寻址空间大。

(4) 内存容量: 内存, 也简称主存, 是 CPU 可以直接访问的存储器, 需要执行的程序与需要处理的数据就是存放在主存中的。内存容量以字节为单位, 分最大容量和装机容量。最大容量由 CPU 的地址总线的位数决定, 而装机容量按所使用软件环境来定。内存容量大小反映了计算机即时存

储信息的能力。随着操作系统的升级,应用软件不断丰富及其功能的不断扩展,人们对计算机内存容量的需求也不断提高。目前,运行 Windows XP 和 Windows 2000 操作系统至少需要 128MB 的内存容量。内存容量越大,系统功能就越强大,能处理的数据量就越庞大。

(5) 外存储器的容量:外存储器容量通常是指硬盘容量(包括内置硬盘和移动硬盘),当然也可以指软盘的容量。外存储器容量越大,可存储的信息就越多,可安装的应用软件就越丰富。目前,硬盘容量一般为 20GB~160GB,现在市场有的已达到 400GB。

(6) 指令系统:指令系统是指一台微处理器所能执行的全部指令,由于指令是规定微型计算机进行某种操作的命令,因此指令系统在很大程度上决定了微处理器的工作能力。

(7) 兼容性:“兼容”是一个广泛的概念,这里主要指程序兼容。在前期微处理器上开发的程序在后期微处理器上照样可以运行,称之为向上兼容。兼容可使机器容易推广,对用户来说,又可以减少软件开发的工作量。

1.6 微型计算机基本工作原理

如前所述,微型计算机在硬件和软件相互配合之下才能工作。如果仔细观察微型计算机的工作过程就会发现,微型计算机为完成某种任务,总是将任务分解成一系列的基本动作,然后再一个一个地去完成每一个动作。当这一任务中所有的基本动作完成时,整个任务也就完成了。这是计算机工作的基本思路。

CPU 进行简单的算术运算或逻辑运算,或者从存储器取数,或者将数据存放于存储器,或者从接口取数,或者向接口送数,这些都是一些基本动作,也称为 CPU 操作。

微处理器进行某种操作的代码叫做指令。微处理器只认识由 0 电平和 1 电平组成的二进制编码,因此,指令就是一组由 0 和 1 构成的数字编码。微处理器在任何时刻只能进行一种操作。为了完成某种任务,需要把任务分解成若干个基本操作,明确完成任务的基本操作的先后顺序,然后用计算机可以认识的指令来编排完成任务的操作顺序。计算机的每一步操作都由特定的指令来指定,需按照事先编好的操作步骤,一步接一步地进行工作,从而达到预期的目的。这种完成某种任务的一组指令就称为程序,计算机的工作就是执行程序。

1.7 计算机使用注意事项

多数计算机故障都是由于用户缺乏必要的日常维护或者维护方法不当造成的,如果我们注意日常维护,既能防患于未然,又能将故障所造成的损失减少到最低程度。保养和维护好计算机,不仅可以使计算机保持比较稳定的工作状态,而且还能最大限度地延长计算机的使用寿命。

1.7.1 保证计算机系统良好的工作环境

工作环境对计算机寿命影响很大,只有工作在一个适当的外部环境下,才能保证计算机正常地运行,发挥其功效。

(1) 温度和相对湿度:各种计算机系统设备和网络、通信等设备都要求工作温度和相对湿度两个参数保持在一定的允许范围之内。否则,机器的可靠性就会降低,使用寿命缩短。在炎热的夏季,计算机室内应配空调设备,温度应保持在 $10^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$,相对湿度在 30%~80%。若是个人微机,家庭不具备空调设备,应该尽量少开机。

(2) 通风:微机在工作时,会散发大量的热量。当环境温度过高时,如果室内通风不好,微机内部热量不能很好散发,不仅会导致死机,长期使用还会使计算机寿命降低。

(3) 清洁度:灰尘会污染微机键盘、磁盘、显示器和主机电路板等重要部件,常常会造成一系列的微机故障。所以必须保持计算机工作环境的清洁。

(4) 微机对交流电源系统的要求：微机对电源的要求是交流电 $220V \pm 10\%$ ，频率为 $50Hz \pm 5\%$ 。若电源波动范围超出上述限制，会影响计算机的正常工作。另外还要注意，微机应当使用独立的电源插座，不要与周围其他用电设备（如复印机、电冰箱和空调机等）共用一个电源插座。有条件的家庭或办公室应使用 UPS。因为 UPS 不仅在突然断电时能保护计算机信息不丢失，而且还具有稳压功能。

(5) 微机供电系统对接地的要求：原则上讲，微机的电源必须要有良好的接地系统作为安全保证，三相电源插座左边为“零”线，右边为“火”线，上边为“地”线。此处的地线是电源安全地线，不可与微机的逻辑地线相接。

(6) 防水与防震：计算机系统设备要防止由于漏水和潮湿所造成的机器损坏，最好将机房设在二、三层楼。另外，机房要远离振动源，工作台要稳固可靠，以降低系统的故障率。

1.7.2 养成良好的计算机操作习惯

误操作是导致计算机故障的主要原因之一，要减少或避免误操作，我们必须养成良好的计算机操作习惯。

(1) 正确开关计算机：不要在硬盘灯亮时强行关闭计算机，也不要频繁地开关计算机，每次开关计算机之间的时间间隔应不小于 30 秒。正常开关计算机能减少对主机的损害，因为在主机通电的情况下，打开或者关闭外设的瞬间对主机产生的冲击较大。频繁开启和关闭计算机对各配件的冲击很大，尤其是对硬盘的损伤更为严重。正在读写数据时突然关闭计算机很有可能会损坏硬盘、软驱等。也不能在机器工作时搬动计算机。当然，就计算机未工作，也应尽量避免搬动计算机，因为过大的振动会对硬盘一类的配件造成损坏。另外，关闭计算机时必须先关闭所有的程序，再按照正常的顺序退出，否则可能损坏程序。

(2) 不要直接插拔计算机配件：在安装或者拆卸大部分计算机硬件设备时，应该关闭计算机电源，并且在确认释放了人体的静电后，才可进行操作。

(3) 加强病毒防范意识：要在计算机上安装防病毒软件以及防火墙等，并随时保持升级更新。另外，使用来路不明的软盘、光盘、闪存或者移动硬盘前，一定要先查毒，以免造成无法挽回的后果。

(4) 注意保护硬盘及硬盘上的数据：在使用计算机时，为防止硬盘损坏、误操作等意外发生，应经常对重要数据资料进行备份，以便发生意外后，用备份的数据来进行恢复。

(5) 加强日常维护：计算机非正常退出或意外断电后，应尽快进行硬盘扫描，及时修复错误。因为在这种情况下，硬盘的某些链接会丢失，给系统造成潜在的危险，如不及时修复，会导致某些程序紊乱甚至危及系统的稳定运行。

1.8 计算机故障处理的一般性原则

近年来，随着计算机芯片集成规模的迅速提高，制造工艺水平的不断进步，生产成本的稳步下降，生产规模的不断扩大，个人计算机走入了千家万户。计算机由娇贵的实验室设备演变成为了普通家庭能够负担得起的家用电器。

然而毕竟与一般家电不同，计算机虽然不再是过去那种以小时计算无故障使用时间，无论使用和维护都需要专业人员的精密仪器。但是，作为一种高精度的数字运算和信息处理的数字电子设备，加上计算机内部各组件采用不同厂商生产的标准化模块，计算机故障还是比较容易发生。而正因为制作工艺的大幅度提升，计算机故障往往不如它表面上看起来的那样严重，即使是具备一些简单的计算机使用和组装知识的普通用户也完全能够应付自如。

计算机的故障现象千奇百怪，首先要区分软、硬件故障，做出基本的判断，从而采取相应的方法去解决问题。故障处理的一般规则是：

(1) 面对故障现象不慌乱，保持头脑清醒，冷静地判断问题。