

全国计算机等级考试

三级 PC 技术实用教程

赵元哲 蔺文超 宋力 编著



西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

全国计算机等级考试

三级 PC 技术实用教程

赵元哲 蔺文超 宋力 编著

西安电子科技大学出版社

2003

内 容 简 介

本书是按照教育部考试中心制定的《全国计算机等级考试三级 PC 技术大纲（2002 版）》要求而编写的。书中涵盖了大纲要求的所有内容，全书共分为 5 章。第 1 章介绍计算机应用基础知识。第 2 章介绍 80x86 微处理器与汇编语言程序设计。第 3 章介绍 PC 机组成原理与接口技术。第 4 章介绍 Windows 98 操作系统的功能与基本原理。第 5 章介绍 PC 机的常用外围设备。此外，还在附录部分提供了各章习题的参考答案及两套最新的全国计算机等级考试 PC 技术笔试试题（其中一套含答案）。

本书内容新颖，论述严谨，概念讲解清晰，重点突出，语言通俗易懂。本书不仅适合于参加计算机等级考试的考生使用，也可作为大中专院校相关专业的教材及各类 PC 机应用、管理、维护人员的实用参考书。

全国计算机等级考试

三级 PC 技术实用教程

赵元哲 蔺文超 宋力 编著

策 划 李惠萍 毛红兵

责任编辑 雷鸿俊

出版发行 西安电子科技大学出版社（西安市太白南路 2 号）

电 话 (029)8242885 8201467 邮 编 710071

<http://www.xduph.com> E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 西安兰翔印刷厂

版 次 2003 年 11 月第 1 版 2003 年 11 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 26

字 数 621 千字

印 数 1~6 000 册

定 价 34.00 元

ISBN 7-5606-1160-5 / TP·0592

XDUP 1431C01-1

*** 如有印装问题可调换 ***

本社图书封面为激光防伪覆膜，谨防盗版。

前 言

计算机等级考试是一种考核应试人员对计算机硬件和软件实际掌握能力的考试。1994 年，国家教委推出了全国计算机等级考试并制定了考试大纲。为适应当前信息技术的飞速发展，国家教育部考试中心对全国计算机等级考试科目及内容进行了重大调整，对考试大纲进行了全面修订，颁布了新的大纲——《全国计算机等级考试大纲（2002 版）》。为了更好地服务于考生，引导考生尽快掌握计算机技术，并顺利通过计算机等级“三级 PC 技术”的考试，配合新考试大纲的推出，我们编写了本书。

本书涵盖了大纲要求的所有内容，全书共分为 5 章。第 1 章介绍计算机应用基础知识，包括计算机的发展、应用与组成，数值信息在计算机内的表示，文字信息的编码，多媒体技术，网络基础知识等。第 2 章介绍 80x86 微处理器与汇编语言程序设计，包括 8086/8088 微处理器的结构、Pentium 微处理器、80x86 指令系统、80x86 宏汇编语言及程序设计。第 3 章介绍 PC 机组成原理与接口技术，包括主板、系统总线、主存储器、输入/输出控制和外设接口。第 4 章介绍 Windows 98 操作系统的功能与基本原理，包括 Windows 的处理机管理、存储管理、文件管理、设备管理、网络通信功能、多媒体功能，Windows 的配置、管理与维护，PC 机的安全与病毒防范。第 5 章介绍 PC 机的常用外围设备，包括输入设备、输出设备、外存储器和 PC 机连网设备。

由于作者水平有限，书中难免会有不足之处，恳请读者不吝赐教。

编 者

2003 年 10 月

目 录

第 1 章 计算机应用基础知识..... 1	1.5.7 因特网与 IP 地址..... 48
1.1 计算机的发展、应用与组成..... 1	1.5.8 计算机局域网..... 50
1.1.1 微型计算机的发展历史..... 1	第 2 章 80x86 微处理器与汇编语言
1.1.2 微型计算机的发展趋势..... 2	程序设计..... 56
1.1.3 计算机的特点..... 3	2.1 8086/8088 微处理器的结构..... 56
1.1.4 计算机的分类..... 4	2.1.1 8086/8088 的结构特点..... 56
1.1.5 微型计算机系统的主要技术指标..... 5	2.1.2 8086 的寄存器结构..... 58
1.1.6 计算机的应用..... 6	2.1.3 8086/8088 存储器管理..... 61
1.1.7 微型计算机系统的组成..... 8	2.1.4 8086/8088 CPU 工作模式与引脚
1.2 数值信息在计算机内的表示..... 11	功能..... 64
1.2.1 常用数制..... 11	2.1.5 8086/8088 系统的基本配置..... 66
1.2.2 数制间的相互转换..... 12	2.1.6 8086 微处理器的总线时序..... 67
1.2.3 无符号二进制数的运算..... 15	2.2 Pentium 微处理器..... 71
1.2.4 带符号数的表示..... 17	2.2.1 Pentium 微处理器内部结构及工作
1.2.5 补码的运算..... 18	原理..... 72
1.2.6 定点数和浮点数..... 20	2.2.2 Pentium 寄存器..... 74
1.3 文字信息的编码..... 22	2.2.3 Pentium 的工作模式..... 77
1.3.1 文字信息处理..... 22	2.2.4 Pentium 的中断管理..... 78
1.3.2 西文字的编码..... 22	2.2.5 Pentium 的总线时序..... 79
1.3.3 汉字字符的编码..... 25	2.2.6 Pentium 微处理器的发展..... 80
1.3.4 通用编码字符集(UCS)与 Unicode..... 28	2.3 80x86 指令系统..... 84
1.4 多媒体技术基础..... 30	2.3.1 指令格式和编码..... 85
1.4.1 计算机中的声音..... 30	2.3.2 80x86 的寻址方式..... 85
1.4.2 计算机中的图形与图像..... 32	2.3.3 程序占有的空间和执行时间..... 95
1.4.3 动画和视频..... 34	2.3.4 8086/8088 指令系统..... 96
1.4.4 超文本和超媒体..... 36	2.3.5 80286 增强和扩充的指令..... 113
1.5 计算机网络的基础知识..... 36	2.3.6 80386/80486 增强与增加的指令..... 115
1.5.1 什么是计算机网络..... 36	2.3.7 Pentium 系列处理器增加的指令..... 117
1.5.2 计算机网络的功能..... 37	2.4 80x86 宏汇编语言..... 118
1.5.3 计算机网络的分类..... 37	2.4.1 概述..... 118
1.5.4 计算机网络的组成..... 38	2.4.2 汇编语言种类与格式..... 119
1.5.5 数据通信基础..... 38	2.4.3 80x86 宏汇编语言的数据与表达式... 121
1.5.6 网络体系结构与 TCP/IP 协议..... 45	2.4.4 80x86 宏汇编语言的伪指令..... 128

2.4.5 汇编语言源程序的结构	134	4.1.5 Windows 98 的体系结构	237
2.5 汇编语言程序设计的基本方法	136	4.1.6 Win32 API 与 DLL	239
2.5.1 顺序程序	136	4.2 Windows 的处理机管理	241
2.5.2 分支程序设计	139	4.2.1 处理机管理概述	241
2.5.3 循环程序设计	145	4.2.2 Windows 虚拟机	246
2.5.4 子程序设计	149	4.2.3 多任务处理和 Windows 的虚拟机 管理	249
2.5.5 系统功能子程序的调用	156	4.2.4 Windows 的进程调度技术	250
第 3 章 PC 机组成原理与接口技术	162	4.3 Windows 的存储管理	252
3.1 主板	162	4.3.1 存储管理的基本方法	252
3.1.1 主板结构概览	162	4.3.2 Windows 地址空间的结构	257
3.1.2 芯片组	163	4.3.3 在应用程序中使用虚拟存储器	259
3.1.3 超级 I/O 芯片	163	4.4 Windows 的文件管理	260
3.1.4 主板 BIOS	164	4.4.1 基本概念	260
3.2 系统总线	166	4.4.2 Windows 98 的文件系统结构	261
3.2.1 概述	166	4.4.3 Windows 对磁盘空间的管理	265
3.2.2 系统总线	168	4.4.4 FAT16 和 FAT32	267
3.2.3 局部总线	171	4.5 Windows 98 的设备管理	268
3.3 主存储器	175	4.5.1 设备管理概述	268
3.3.1 主存储器的基本组成及工作原理	175	4.5.2 Windows 98 设备管理程序的结构	270
3.3.2 主存储器的种类	176	4.5.3 Windows 98 的设备驱动程序	271
3.3.3 内存条	177	4.5.4 即插即用管理	273
3.3.4 高速缓冲存储器 Cache	179	4.5.5 电源管理	275
3.4 输入/输出控制	180	4.5.6 Windows 98 的打印子系统	276
3.4.1 PC 机的 I/O 寻址方式与 I/O 端口 地址	181	4.6 Windows 98 的网络通信功能	278
3.4.2 输入/输出数据的传输控制方式	183	4.6.1 Windows 98 网络体系结构	278
3.5 外设接口	200	4.6.2 Windows 的网络组件	280
3.5.1 PC 机的串行接口	200	4.6.3 远程网络与通信	282
3.5.2 并行接口	214	4.6.4 分布式组件对象模型 DCOM	285
3.5.3 SCSI 接口	218	4.6.5 Windows 中的 Internet 组件	288
3.5.4 通用串行总线 USB	220	4.7 Windows 的多媒体功能	290
3.5.5 高性能串行总线标准 IEEE 1394	223	4.7.1 Windows 对多媒体文件与设备的 支持	290
第 4 章 Windows 操作系统的功能与 原理	228	4.7.2 Windows 98 的多媒体组件	292
4.1 概述	228	4.8 Windows 的配置、管理与维护	294
4.1.1 操作系统的基本概念与基本思想	228	4.8.1 安装与启动	294
4.1.2 操作系统的功能	231	4.8.2 注册表	296
4.1.3 操作系统的类型	232	4.8.3 系统配置和管理	299
4.1.4 PC 机操作系统	234	4.8.4 系统性能的监视和优化	301

4.8.5 故障诊断	304	5.2.2 打印机	336
4.9 PC 机的安全与病毒防范	307	5.2.3 绘图仪	341
4.9.1 病毒的初步识别与预防	307	5.2.4 声音输出设备	343
4.9.2 病毒特征	308	5.3 外存储器	345
4.9.3 病毒定义	308	5.3.1 软盘存储器	345
4.9.4 计算机病毒的防治策略	309	5.3.2 硬盘存储器	349
4.9.5 怎样预防计算机病毒	309	5.3.3 磁带存储器	354
4.9.6 计算机病毒的破坏行为	310	5.3.4 光盘存储器	357
4.9.7 计算机病毒的分类	311	5.4 PC 机连网设备	366
第 5 章 PC 机常用外围设备	315	5.4.1 调制解调器	366
5.1 输入设备	315	5.4.2 ISDN 与 PC 机的接入	369
5.1.1 键盘	315	5.4.3 ADSL 接入	372
5.1.2 鼠标器	317	5.4.4 有线电视网与 Cable Modem	375
5.1.3 笔输入设备	319	5.4.5 局域网接入设备	378
5.1.4 扫描仪	319	5.4.6 无线接入技术	383
5.1.5 数码相机	322	附录一 各章习题参考答案	387
5.1.6 声音输入设备	325	附录二 2003 年 4 月全国计算机等级	
5.1.7 视频输入设备	328	考试三级 PC 技术笔试试题	389
5.2 输出设备	331	附录三 2003 年 9 月全国计算机等级	
5.2.1 显示器	331	考试三级 PC 技术笔试试题	399



第1章 计算机应用基础知识

1.1 计算机的发展、应用与组成

1.1.1 微型计算机的发展历史

计算机的发展历史是多学科发展历史的综合。电子材料的更新、新元器件的相继出现,使计算机经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路的不同时期。随着电路集成化程度的不断提高,现今计算机的发展出现了两极分化的格局:一方面是进一步微型化;另一方面是大型化。由于功能上的不断加强,目前的微型计算机已占据了很大一部分应用领域,并有不断扩大的趋势。

微型计算机主要由三部分组成:微处理器(Microprocessor,即 MPU,一般又称 CPU)、存储器和接口电路。从某种意义上讲,微型计算机的发展主要体现在微处理器的发展上。

微型计算机是 20 世纪 70 年代研制成功的。几十年来,微型计算机由于微处理器的迅猛发展而经历了若干代的更新。

第一代:1971~1973 年,Intel 公司研制出世界上第一代微处理器 Intel 4004 及 Intel 8008。其主要用途是取代传统的复杂逻辑电路。

第二代:微处理器的典型产品是 1974 年 Intel 公司研制出的 8080 及 8085 CPU,为 8 位数据总线,16 位地址总线。这一代微处理器构成的微机系统配有单用户操作系统,可用汇编语言和高级语言(如 Basic、Fortran 等)编程,平均指令执行时间为 1~2 μs 。同时期的产品还有 Zilog 公司的 Z80 CPU 和 Motorola 公司的 6800 CPU 等。

第三代:微处理器的典型产品是 1978 年 Intel 公司研制出的 8086 CPU,为 16 位数据总线,20 位地址总线。同年又推出了 8088 CPU,它是准 16 位机,内部是 16 位数据总线,外部是 8 位数据总线,主要是为了与 8 位的外围接口芯片相配套。但 8086/8088 CPU 流水作业存储器的分段概念的设计思路在随后的微型计算机的更新换代中不断地得到应用和发展。以 8086/8088 CPU 为核心,IBM 公司于 1981 年研制出了令全球瞩目的 PC(Personal Computer)。PC 的出现是微型计算机发展与应用史上的里程碑。

1982 年 Intel 公司生产了 80188/80186 CPU,这一档 CPU 与 8088/8086 CPU 相比,在功能上没有大的提高,仅仅是一些支持芯片的集成化。而随后的 80286 CPU 却增加了许多功能,诸如:多任务系统所需的任务转换功能;虚拟存储器管理功能;数据总线仍为 16 位,而地址总线为 24 位,进一步扩大了内存;可编程语言种类增加。可以说,80286 型微机基本奠定了未来 80x86 微机的发展方向。

第四代:1985 年,Intel 公司推出了 80386 CPU,1990 年又在其基础上推出了 80486 CPU。它们均为 32 位数据总线,32 位地址总线,其实存空间为 4 GB,虚存空间为 64 TB。80386 的时钟频率为 16~33 MHz,80486 的时钟频率为 25~100 MHz。80486 的运算速度可达 15~20 MIPS(百万条指令每秒)。

80386 CPU 在虚拟存储器管理功能中,增加了段页式管理模式和保护机构。为了进一步提高 CPU 的



速度,在硬件上增加了许多措施,如多条流水线方式,64 位桶形移位器,三输入加法器和早结束乘法器等。80486 在 80386 的基础上更大范围内采用多条流水线方式,同时增加了高速缓冲存储器,使指令运行速度大大提高。80486 CPU 与 80386 CPU 最大的区别是浮点运算部件 FPU 集成在 CPU 内部。同时,进一步提高了这一代微型计算机系统的性能,特别是对于 80486 微型计算机,大多配备有多用户多任务操作系统,如 UNIX, Windows 等。

第五代:1993 年,Intel 公司推出了 80586 CPU,即 Pentium(奔腾)CPU。这种 CPU 为 64 位数据总线,32 位地址总线,时钟频率可达 50 MHz、66 MHz、133 MHz 和 166 MHz。它具有两条超标量流水线,两个并行执行单元及双高速缓冲存储器。这里要特别提一下,由 IBM、Apple 和 Motorola 三个公司合作研制的 Power PC,采用了一种 RISC 技术(即精简指令集计算机系统),使译码电路简化,译码速度加快。而 Pentium CPU 仍然采用 CISC 技术(即复杂指令集计算机系统)。Pentium 微型计算机系统的出现,对于信息处理的产业化做出了巨大贡献。

第六代:在 Pentium CPU 技术基础上形成了第六代 CPU 产品: Pentium Pro, MMX Pentium, Pentium II、Pentium III。Pentium Pro 使用三条超标量流水线,有五个并行执行单元,8 KB 一次程序高速缓冲存储器和 8 KB 一次数据高速缓冲存储器,并采用错序执行、动态转移预测等技术,主频可达 200 MHz 以上,多媒体处理技术日臻完善。由第六代 CPU 形成的微型计算机可配有多种操作系统,可使用多种高级语言编程。

2000 年 11 月,Intel 公司又推出了 Pentium 4 微处理器,其主振频率为 1.5 GHz,运行速度及多媒体性能优于 Pentium III。总之,微处理器更新周期正在不断加快,芯片将会做得更小、更快、更廉价。

1.1.2 微型计算机的发展趋势

如今,微型计算机的应用已渗入到各行各业。不同的应用领域对微型计算机的发展有着不同的要求,为此形成了多样化的发展趋势。广义上可归纳为这样几个方向:快速化和微型化,网络化,智能化,多媒体化。

1. 快速化和微型化

快速化和微型化始终是微型计算机发展追求的目标,未来发展也不例外。只有速度的不断提高,才能追求其他目标。微型化将使计算机便于携带和使用,扩大其应用领域。与手机、家电融为一体的设计,将使其应用更加方便。微型化还可以使微型计算机时装化和个性化,以适用于不同的环境和不同的要求。

2. 网络化

计算机技术和现代通信技术的结合,将今日世界带入了 Internet 时代。三网融合(电话网、有线电视网和计算机网络)和 3C 技术(计算机——Computer、通信——Communication 和消费产品——Consumer Products)交融汇聚,已使人们进入了后 PC 时代。其特点表现为信息数字化、电脑信息化、家庭网络化和网络全球化。后 PC 时代,人们将生活在全新的数字化环境中。微型计算机及其配套设备的连网技术成为一个发展主流,具有无线接入的微型计算机系统将备受青睐。

3. 智能化

智能化是让计算机具有模拟人的感觉和思维过程的能力,即具有推理、联想、学习等人工智能。智能化的研究包括模式识别、物性分析、自然语言理解、定理的自动证明、专家系统、自动程序设计、智能机器人等。智能化是建立在现代科学基础之上、综合性极强的边缘学科,它涉及的内容很广,包括数学、信息论、控制论、计算机逻辑、神经心理学、生理学、教育学、哲学及法律学等。目前已研制出各种智能机



器人,有的能代替人类劳动,有的能与人下棋,有的能在繁忙的交通路口进行交通管理,有的能进行科学考察等等。智能化计算机突破了“计算”这一初级含义,从本质上扩充了计算机的能力,可以越来越多地代替人脑的某些职能。

4. 多媒体化

多媒体化是指计算机不仅具有处理文字(数字、符号)信息的能力,而且具有处理声音、图像、动画、影像等多种媒体的能力,即成为多媒体计算机。目前,多媒体计算机已成为主导产品。微型计算机进一步的发展是实现电子计算机、电视、电话的“三电”统一以及遥感技术与微机的结合。

微型计算机发展的历史表明,多学科发展促成了微型计算机的发展,未来的趋势必将也是多元化的。特别是随着新型电子材料的不断涌现,在硬件上,计算机终将突破传统的冯·诺依曼型计算机体系结构,采用新型的光电子元件、超导电子元件、生物电子元件组成逻辑部件,从而产生光计算机、超导计算机和神经网络计算机等全新的计算机。当半导体材料最终告别硅时代而被化合物、自体愈合材料(如铜、铟、镓二硒化合物)、多孔硅材料和纳米管材料所代替时,耐高温、耐高压、低功耗、高速度的新一代微型计算机展现的将是另一番风景。

1.1.3 计算机的特点

电子计算机作为一种计算工具,与以往的计算工具相比,主要有下述几方面的特点。

1. 运算速度快

高速度的计算机为科学计算提供了强有力的计算工具,大量复杂的科学与工程计算中的计算问题,若用人工往往需要花几年时间,现在用计算机计算,只需要几个月甚至几天时间就能完成。现在,计算机的速度还在不断提高,巨型机的运算速度已达几十亿次每秒。例如,做一次气象预报,若用手摇计算机计算,需要一二个星期,而用电子计算机只要几分钟就能完成。

2. 计算精度高

一般计算机可以有十几位甚至几十位有效数字,这样就能精确地进行数据的计算和表示数据的计算结果。这对于某些大数值(如天文、航天数据)精度要求很高的计算(如光学计算常要求表示出小数点后7位乃至十几位的有效数字)是非常重要的,也是其他运算工具无法比拟的。

3. 具有“记忆”和逻辑判断能力

计算机不仅能进行计算,而且还可以把原始数据、中间结果和程序等信息存储起来,以备随时调用。它还可以进行各种逻辑判断,并根据判断的结果自动决定以后执行的命令。

计算机对大量数据进行存取、判断、查询和统计分析等方面的巨大能力是其他计算工具无法比拟的。人脑的记忆容量虽然相当大,但人在疲劳时记忆力就会下降,而且存储在人脑中的信息并不是随时都能准确地调出来的。计算机却不同,它不仅大量地存储数据,而且当我们需要这些数据时,还可以在几秒甚至更短的时间内把它们准确地查找并传递出来。这在仓库管理、商品管理和其他信息管理等方面有着重要意义。

4. 自动化程度高

计算机从正式开始工作到送出工作结果,整个工作过程都是在程序控制之下自动进行的,完全用不着人去参与。这样,使用计算机可使人们摆脱那些繁琐而重复的脑力劳动和体力劳动,把精力用在创造性的劳动上。

计算机之所以自动化程度高,基本因素之一是它具有“记忆”能力。计算机不仅可存储原始数据、中



间结果和最终结果,而且更重要的是可以存储程序。存储程序是计算机的一个重要工作方式,是机器能自动进行计算的基础。

另一个基本因素是计算机具有逻辑判断和选择能力。计算机除了能进行加、减、乘、除等算术运算外,还能进行逻辑运算,作出逻辑判断。特别是由于计算机具有比较、转移等操作,这就使它具有逻辑判断和自动选择的能力。例如,在机器工作过程中遇到分支时,就能判断并选择走哪一条支路。

5. 通用性强

计算机可用于数值计算、数据处理、自动控制、辅助设计、逻辑关系加工与人工智能等方面。计算机的应用范围已经渗透到人类社会的各种行业中。国防、科技、工业、农业、商业、交通运输、文化教育和服务行业等部门均可使用计算机。

计算机的通用性是由数学公式的通用性、逻辑表达式的通用性以及计算机的快速、准确和自动计算能力而得来的。它不单表现在一台机器可以用在各种不同的场合,不同的使用场合只要求编不同的应用程序,并不要求设计不同的计算机,而且还表现在计算机在连网使用时,用户可以在网上使用各种不同的计算机。

1.1.4 计算机的分类

根据计算机分类的演变过程和近期可能的发展趋势,通常把计算机分为以下六大类。

1. 超级计算机(或称巨型机)

超级计算机通常是指最大、最快、最贵的计算机。例如目前世界上运行最快的超级机速度为 1704 亿次浮点运算每秒。生产巨型机的公司有美国的 Cray 公司、TMC 公司,日本的富士通公司、日立公司等。我国研制的银河机也属于巨型机,银河 1 号为亿次机,银河 2 号为 10 亿次机。

2. 小超级机(或称小巨型机)

小超级机又称桌上型超级电脑,它使巨型机缩小成个人机的大小,或者使个人机具有超级电脑的性能。其典型产品有美国 Convex 公司的 C-1、C-2、C-3 等,以及 Alliant 公司的 FX 系列等。

3. 大型主机

大型主机包括我们通常所说的大中型计算机。这是在微型机出现之前最主要的计算模式,即把大型主机放在计算中心的玻璃机房中,用户要上机就必须去计算中心的端上工作。大型主机经历了批处理阶段、分时处理阶段,现已进入到分散处理与集中管理的阶段。IBM 公司一直在大型主机市场处于霸主地位,DEC、富士通、日立、NEC 也生产大型主机。不过,随着微机与网络的迅速发展,大型主机正在走下坡路。目前许多计算中心的大型主机正在被高档微机群取代。

4. 小型机

由于大型主机价格昂贵,操作复杂,只有大企业大单位才能买得起。在集成电路的推动下,20 世纪 60 年代,DEC 推出了一系列小型机,如 PDP-11 系列、VAX-11 系列;HP 有 1000、3000 系列等。通常小型机用于部门计算。它同样也受到高档微机的挑战。

5. 工作站

工作站与高档微机之间的界限并不十分明确,而且高性能工作站正接近小型机,甚至接近低端主机。但是,工作站毕竟有它明显的特征:使用大屏幕、高分辨率的显示器;有大容量的内外存储器,而且大都具有网络功能。它们的用途也比较特殊,例如用于计算机辅助设计、图像处理、软件工程以及大型控制中心等。



6. 个人计算机(微型机)

个人计算机是目前发展最快的领域。根据它所使用的微处理器芯片的不同可分为若干类型：第一种是使用 Intel 芯片 386、486 以及奔腾等 IBM PC 及其兼容机；第二种是使用 IBM、Apple、Motorola 联合研制的 Power PC 芯片的机器，苹果公司的 Macintosh 已有使用这种芯片的机器；第三种是 DEC 公司推出的使用它自己的 Alpha 芯片的机器。

1.1.5 微型计算机系统的主要技术指标

衡量一台微型机性能的优劣，主要是由它的系统结构、硬件组成、系统总线、外部设备以及软件配置等因素来决定的。其具体体现为如下六个主要技术指标。

1. 字长

微型机的字长是指微处理器内部一次可以并行处理的二进制代码的位数。它与微处理器内部寄存器以及 CPU 内部数据总线宽度是一致的，字长越长，所表示的数据精度就越高。在完成同样精度的运算时，字长较长的计算机比字长较短的计算机运算速度快。大多数微处理器内部的数据总线与微处理器的外部数据引脚宽度是相同的，但也有少数例外，如 Intel 8088 微处理器内部数据总线为 16 位，而芯片外部数据引脚只有 8 位。Intel 80386SX 微处理器内部为 32 位数据总线，而外部数据引脚为 16 位。对这类芯片仍然以它们的内部数据总线宽度为字长，但把它们称做“准 $\times \times$ 位”微处理器芯片。

2. 存储容量

存储容量是衡量 PC 机内部存储器能存储二进制信息量大小的一个技术指标。通常把 8 位二进制代码称为一个字节(Byte)，16 位二进制代码称为一个字(Word)，32 位二进制代码称为一个双字(DWord)。存储容量一般以字节为最基本的计量单位。一个字节记为 1 B，1024 个字节记为 1 KB，1024 KB 记为 1 MB，1024 MB 记为 1 GB，1024 GB 记为 1 TB。即

1 KB=1024 B

1 MB=1024 KB

1 GB=1024 MB

1 TB=1024 GB

PC 机内存容量一般配置为几十 MB 到几百 MB。最大内存容量的配置受限于微处理器所支持的物理地址空间范围，如 386/486 机的物理地址为 32 位，最大内存容量可达 4 GB。一个微处理机系统内存的实际配置则根据其用途、成本、价格等因素来决定。

3. 指令执行时间

指令执行时间是指计算机执行一条指令所需的平均时间，其长短反映了计算机执行一条指令运行速度的快慢。它一方面取决于微处理器工作时钟频率，另一方面又取决于计算机指令系统的设计、CPU 的体系结构等。微处理器工作时钟频率指标可表示为多少兆赫兹(MHz)，微处理器指令执行速度指标则表示为运行多少百万条指令每秒(Millions of Instructions Per Second，简称 MIPS)。目前，32 位微处理器的指令执行速度均可达 5 MIPS 以上，工作时钟频率可达 40 MHz 以上，大多数指令的执行时间仅需一个时钟周期。

除了指令执行时间外，指令系统的指令功能和指令数量也是衡量计算机性能的因素。例如，低档微处理器没有乘法运算指令，这种微处理器执行乘法运算需编程处理，其速度自然比具有乘除运算指令的微处理器要慢得多。

4. 系统总线

系统总线是连接微机系统各功能部件的公共数据通道,其性能直接关系到微机系统的整体性能。系统总线的性能主要表现为它所支持的数据传送位数和总线工作时钟频率。数据传送位数越多,总线工作时钟频率越高,则系统总线的信息吞吐率就越高,微机系统的性能就越强。目前,微机系统采用了多种系统总线标准,如 ISA、EISA、VESA、PCI 等,它们分别是 16 位和 32 位微处理器的系统总线标准,其性能依次增强。

5. 外部设备配置

在微机系统中,外部设备占据了重要的地位。计算机信息的输入、输出、存储都必须由外设来完成。微机系统一般都配置了显示器、键盘、鼠标、硬盘驱动器、软盘驱动器等常规基本外设;根据用户需要,还可选配光盘驱动器、打印机、网卡等外设。微机系统所配置的外设,其速度快慢、容量大小、分辨率高低等技术指标都影响着微机系统的整体性能。

6. 系统软件配置

系统软件也是计算机系统不可缺少的组成部分。微机硬件系统仅是一个裸机,若要运行必须有基本的系统软件支持,如 DOS、Windows 等操作系统。系统软件配置是否齐全,软件功能强或弱,是否支持多任务、多用户操作等都是微机硬件系统性能能否得到充分发挥的重要因素。

1.1.6 计算机的应用

由于生产和科学发展的需要,导致了计算工具的产生和发展。自从 1946 年第一台计算机 ENIAC 问世以来,计算机的发展极大地推动了科学技术及生产的发展,这种情况又反过来推动着计算机本身的飞速发展。计算机的功能愈来愈强大,速度愈来愈高,成本却愈来愈低,它的应用几乎已扩展到人类社会生活的一切领域。计算机的应用十分广泛,大至用于空间星际探索,小到用于揭示微观世界,从高端科学技术到日常生活,几乎无所不包。归纳起来,计算机大致有如下几个方面的应用。

1. 科学技术计算

在发展科学技术和生产中所遇到的各种数学计算问题统称为科学计算(或数值计算)。其中相当多的问题,不论从时间要求、计算工作量或难度上看,只有使用计算机才有可能求得解,并可以大量节省时间、人力和财力。例如,数学、物理学、化学、天文学、地理学和生物学等基础科学的研究,以及飞机设计、船舶设计、建筑设计和水力发电、天气预报、地质探矿等方面的大量计算,都必须用到计算机。这些是计算机应用的一个基本方面。从下面的几个例子中,便可看出计算机的特殊作用。

19 世纪中叶人们提出了给地图着色的“四色问题”,即认为地图上要使相邻国家着不同的颜色,只需四种颜色就足够了,但 100 多年来无法作出精确的证明。直到 1976 年,美国科学家使用高速计算机工作 1200 小时,才终于完成。这么大的计算量,若用人工进行,几乎是不可想象的。

天气预报通常要精确预报 24 小时内的天气(日气象预报)。大范围的日气象预报的数学计算量很大,若使用高速计算机可在数十分钟内获得结果,若用人工计算则根本不可能完成,或等结果计算出来已失去了预报的意义。

在现代重大工程设计方案的确定过程中,往往一个方案就需进行大量的计算,更不用说多个方案进行比较了。我国某油田一个油区的开发,曾计算、比较了 2000 多个方案,若不使用计算机则是不堪设想的。

计算机的应用不仅可使人类从繁重的机械计算劳动中解放出来,把人类智慧更多地用于创造性的工作,而且更重要的是计算机可以有效地解决那些因计算量太大,以致于人工无法解决或无法及时解决、精确解决的问题。



2. 自动控制

计算机可应用于生产过程的自动控制系统中,如冶金、电子、机械等领域的自动化,需要能精确而及时地做出反应(统称为计算机的实时应用)。通常应用于这方面的计算机,可以是工业控制机、军用控制机等专用计算机,也可以是配置有关专用外围设备的通用计算机。

生产过程中使用计算机控制能提高产品的产量和质量,提高生产率,改善劳动条件,节约原材料消耗,降低成本。例如在钢铁工业上,纯氧顶吹炼钢使用计算机控制,不仅减轻了工人的劳动强度,而且提高了产量,降低了消耗。我国的一些工厂、电站已实现了计算机闭环自动控制,取得了良好的效益。

使用计算机可使工业生产设备的速度和精确度大幅度地提高,结果也就使得产品的数量增大,质量提高,成本降低,效益增加。

航空航天系统和空间武器系统的发展没有强功能、高速、精确、可靠、体积小的计算机是不可能的。人造通信卫星能精确地在预定轨道上运行,完全是计算机实时控制的结果。一般的自动火炮系统,使用计算机后,其性能也大大提高。

3. 数据及事务处理

人类在科学研究、生产实践、经济活动各领域以及日常生活中,都要处理大量的信息。如数据、文字、图像和声音等,需要进行分析、归纳、分类、统计和预测,最后可能要保存或绘制出曲线、报表等。这些具体的工作,大多不涉及复杂的数学运算,只需要做简单的算术运算和逻辑处理,但工作量大、繁琐,且时间性强。这类工作,用计算机来做是最适合的。现代计算机在数据处理方面的应用,占有相当大的比例。

事务管理问题也是多方面的,如国民经济的统计规划,若使用计算机,工作就可以做得细致、准确、迅速,并可及时地为决策机构提供可靠信息。现在厂矿企业管理中的生产计划的制定,财务、仪器、设备以及人事管理,原材料消耗、质量、产值、定额、成本核算的计算管理等,都大量使用计算机,否则不能适应事业发展的要求。

应用计算机进行信息管理的领域很广泛,如空中和地面的交通管理,飞机、火车、轮船的订售票管理,银行业务管理,以及军事上的防空系统管理、后勤供应系统的管理等,都是以计算机为核心的信息管理系统。

4. 计算机辅助设计与制造

计算机辅助设计(Computer Aided Design,简称 CAD)是设计人员借助计算机进行设计的一项专门技术。使用计算机来辅助设计,使设计过程走向半自动化和自动化,是计算机应用的一个重要方面。使用计算机辅助设计(CAD)技术,不仅可以缩短设计周期,降低生产成本,节省人力物力,而且对于保证产品质量和提高合格率也有重要的作用。

利用图形显示设备和专门的输入设备,通过使用计算机可以在荧屏上直接设计、修改和绘制图形。计算机专用软件可以帮助设计人员整理设计数据,并将设计结果资料存储或打印出来。例如设计大规模集成电路时,生产工艺需要用多套掩膜,而每套掩膜的图形位置都要对准。在人工设计和制图时,工作量大且容易出现差错。使用计算机辅助设计后,设计思想由技术员制定,虽然大规模集成电路中包含大量功能相同的电路单元,但设计者只需考虑一个,而把整个电路的互连工作交由计算机去完成。设计者可将有掩膜图表用显示设备显示出来供检查修改,最后绘制出整个电路各层掩膜的完整图形。

5. 逻辑关系加工与人工智能

逻辑关系加工是指用计算机对具有逻辑性质的问题进行加工处理。在逻辑关系加工这类应用中,最突出的例子是机器自动翻译,即由计算机把一种语言文字翻译为另一种语言文字的研究试验。我国已较早地开展了这方面的研究工作,并在1959年成功地进行了俄汉机器自动翻译试验。目前,国际上各主要文种

的机器自动翻译已基本研究成功；至于语言的自动翻译，即由机器把人的一种语言翻译成另一种语言，仍处于探索之中。我们相信，随着科学技术的深入发展，机器自动翻译的问题将会得到圆满的解决。

除机器自动翻译外，属于逻辑关系加工这一类应用的还有情报检索、论文摘要、机器编程序、下棋以及战术研究等。

逻辑关系加工的进一步发展，就属于人工智能的范畴了。当计算机具有一定的推理和学习功能，从而使计算机能够自己积累经验、提高解决问题的能力时，就表明计算机具有人工智能。拿下棋作为例子，如果程序人员把走棋的规则编成程序输入计算机，计算机就可以按规则走动棋子，并且可以与人面对面下棋。如果下棋的结果是计算机输了，下次再下，当人的棋法不变时，计算机就照样再输一次。这样的下棋方法还是计算机的一般应用。但是，如果我们从方法和程序上研究出一种办法，使计算机输了一次以后能积累经验，下次再下时就不重犯上次的错误，这就属于人工智能的范畴了。人工智能的表现形式是多种多样的，诸如计算机学习、计算机证明、景物分析、智能机器人等。利用计算机模仿人的高级思维活动的人工智能是当代计算机的重要应用领域。

综上所述，可以看出计算机的应用是非常广泛的。计算机不仅能替代人们的某些体力劳动，而且能替代人们脑力劳动的某些职能。凡是能归纳为算术运算和逻辑运算的计算，或能严格规则化的工作，都可由计算机来做。

虽然计算机能够代替人们的部分体力劳动和部分脑力劳动，但是，它不能代替人脑的一切活动。计算机是人创造的，也只有人才能发挥它的作用。计算机不仅要由人设计、制造，而且要由人使用、维护。计算机始终只是人类的一个特别有用、特别得力的工具。

1.1.7 微型计算机系统的组成

1. 微型计算机的基本结构

微型计算机(Microcomputer)是以微处理器(CPU)为核心，加上内存储器(ROM、RAM)和 I/O(输入/输出)接口电路以及系统总线组成的，如图 1.1.1 所示。总线是微处理器、内存储器和 I/O 接口电路之间相互交换信息的公共通路。总线是由数据总线 DB(Data Bus)、地址总线 AB(Address Bus)和控制总线 CB(Control Bus)组成的。数据总线的功能是完成微处理器与内存、I/O 接口电路之间的数据传送，它是双向总线；地址总线是微处理器向内存和 I/O 接口电路传送地址信息的通路，是单向总线；控制总线是微处理器向内存和 I/O 接口电路发出命令信息或由外界向微处理器传送状态信息的通路。

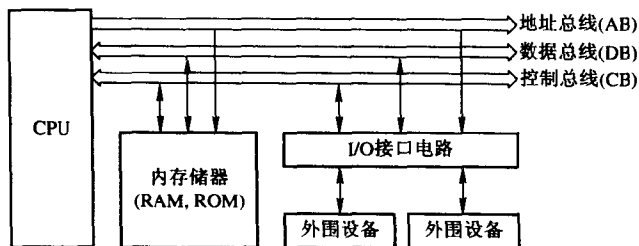


图 1.1.1 微型计算机基本结构框图

通常将微型计算机的这种系统结构称为三总线结构，简称总线结构。有的微型计算机将这些组成部件集成在一个超大规模的芯片上，则称之为单片微型计算机，简称单片机。在一些高档的微型计算机和单片机中，为了提高总线的数据传输速率，还采用图 1.1.2 所示的双总线和双重总线结构。

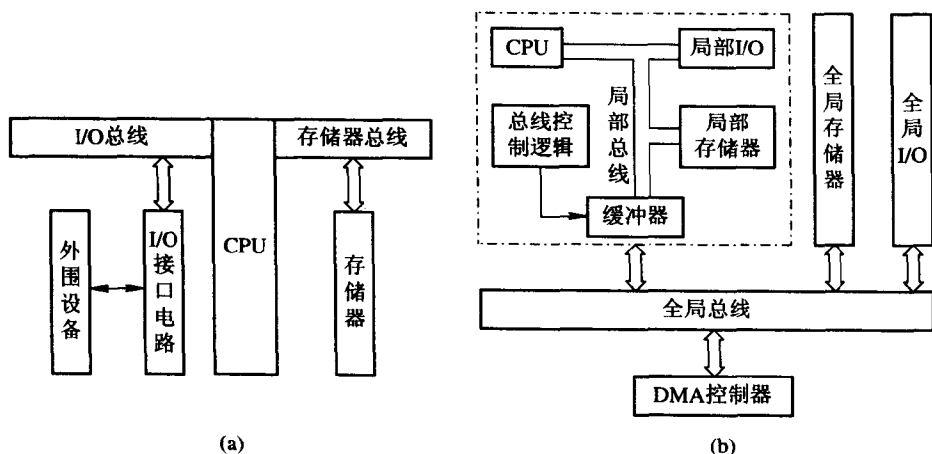


图 1.1.2 微型计算机的双总线和双重总线结构

图 1.1.2(a)所示为微型计算机的双总线结构。在这种结构中，I/O 和存储器各自分别与 CPU 的总线相连，CPU 可以分别在两套总线上同时与存储器和 I/O 交换信息，从而提高了数据传输速率。此类系统结构一般多采用智能 I/O 接口电路，既能减轻 CPU 的工作负担，又能快速进行 I/O 管理任务。

图 1.1.2(b)所示为微型计算机的双重总线结构。在这种结构中，CPU 通过局部总线访问局部存储器和局部 I/O，这时的工作方式与图 1.1.1 的情况一样。这种三总线结构与图 1.1.1 相对照，可称为单总线结构。

在双重总线结构中，当 CPU 要访问全局存储器和全局 I/O 时，必须有总线控制逻辑部件统一安排才能进行。如挂在全局总线上的其他控制器(如 DMA)成为主控设备时，允许全局 I/O 和全局存储器之间利用全局总线直接传送信息(即 DMA 操作)，而此时微处理器仍然可以通过局部总线对局部存储器和局部 I/O 进行访问，从而实现在双重总线上并行工作，进一步提高数据处理能力和传输速率。

单纯的微型计算机还不是用户可以操作使用的计算机，还必须配以相应的输入/输出外围设备、辅助电路和支持计算机工作的软件，才能构成用户可以使用的完整的微型计算机系统。微处理器、微型计算机和微型计算机系统之间的层次关系如图 1.1.3 所示。

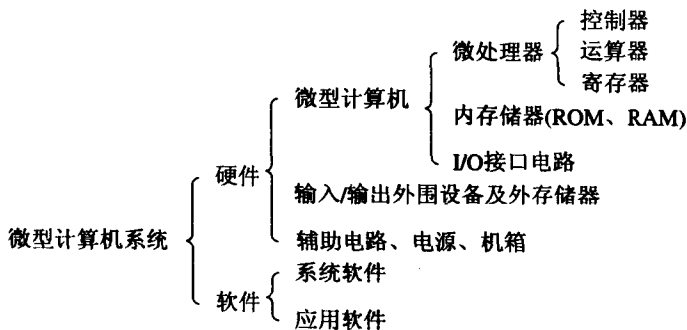


图 1.1.3 微型计算机系统框图



2. 微型计算机系统的硬件配置

微型计算机硬件的基本配置主要由微处理器、内存存储器、I/O 接口电路、外围设备和系统总线等组成。

1) 微处理器

微处理器是微型计算机的“核心”，是系统的运算中心和控制中心。不同型号微型计算机之间性能上的差别首先表现在微处理器的不同，每种处理器有其特有的指令系统。但所有的处理器的结构基本一致，主要包括运算器、控制器、寄存器等几个部分。

运算器：用于算术和逻辑运算。

控制器：由指令寄存器、指令译码器和控制电路组成。它的工作过程是：将指令从缓冲器或内存中调入指令寄存器中，通过指令译码器译码后，由控制电路按照译码后的控制命令发出一系列的控制信息，使微型计算机的各个部件协调动作，完成程序指定的工作。

寄存器：CPU 内部的寄存器主要用来暂存参与运算的操作数、中间结果和运算结果，同时记录程序运行中的某些状态等。因此，寄存器可以分为两大类：专用寄存器和通用寄存器。专用寄存器有累加器 ACC、标志寄存器 FR、堆栈指针 SP 和程序计数器 PC。

微处理器中的这些部件是通过内部总线连接的，80486 CPU 内部数据总线为双 32 位即 64 位，这样可以加快 CPU 处理信息的速度，充分发挥 CPU 内在的快速性。CPU 输出数据为 32 位。

2) 存储器

这里的存储器主要是指微型计算机的内存存储器。它们都是半导体存储器，其中只读存储器可以是 ROM、PROM、EPROM、E²PROM，主要用于存放各种程序，如汇编程序、编译程序、标准子程序以及各种常用数据表格；读/写存储器包括各种形式的 RAM，用于存放用户程序、数据及部分系统信息。

3) I/O 接口电路

微型计算机与 I/O 设备之间不能直接交换信息，必须通过 I/O 接口电路作为它们之间联系的桥梁。I/O 接口电路通过各种符合标准的总线传递外围设备与 CPU 之间的信息，并对信息做一些必要的处理。先进的总线方式和接口技术对于微机系统的运行性能及系统扩展的灵活性起着重要的作用。标准接口技术是为了实现广泛的互操作性和外围设备的兼容性。目前的标准接口有 IDE、EIDE、SCSI、USB 和 IEEE1394 等。

4) 外围设备

常见的外围设备包括打印机、显示器、键盘、鼠标、绘图仪、外存储器(如磁盘、光盘、磁带等)以及一些连网装置。

5) 系统总线

微处理器、存储器、外围设备等主要功能部件需要相互配合，微机才能工作。这些功能部件之间通常有大量的信息相互传送，如程序和数据信息需要通过输入设备送入存储器，微处理器执行程序需要从存储器中读取指令和数据，CPU 运算处理结果需要通过输出设备显示、打印输出等。完成这些信息的相互传送需要有一组公共的传输线，把各部件连接起来，实现彼此的信息交换。这组公共传输线称为系统总线。

系统总线按传送信息的类别，又可分为数据总线、地址总线和控制总线。

数据总线是用来在各功能部件之间相互传送数据信息的一组双向传输线。CPU 既可通过数据总线从内存或输入设备输入数据，又可通过数据总线将运算结果传送给内存或输出设备。在一个系统中可以有多个设备挂接到数据总线，但同一时刻只能有一个设备的输出被允许送往数据总线。

地址总线是用来传送地址码信息的一组单向传输线。它把 CPU 访问外部单元的地址送往存储器或 I/O 接口。