

全国计算机等级考试教材系列

National Computer Rank Examination

三级 PC 技术教程

关翔锋 主 编

Computer
National Rank
Examination



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

最新大纲

全国计算机等级考试教材系列

三级 PC 技术教程

关翔锋 主 编

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书是根据教育部考试中心最新制定的《全国计算机等级考试大纲（2004 年版）》对三级 PC 技术的考试范围要求，组织有多年等级考试培训实际教学经验的老师编写的。

本书主要内容包括：考试大纲及要求、计算机基础知识、80x86 微处理器与汇编语言程序设计、PC 机组成原理与接口技术、Windows 操作系统的功能与原理、PC 机常用的外围设备、上机指导、模拟试题等。

本书内容翔实、操作步骤清晰、图文并茂、涉及面广，具有极强的可操作性和针对性。完全针对和适用于参加全国计算机等级考试三级 PC 技术的考生，通过本书的完全学习，可轻松掌握计算机的基本知识，达到教育部对三级 PC 技术能力的要求。

本书适合作为全国计算机等级考试三级 PC 技术的培训和自学教材，也可作为高等院校计算机基础课教材和电脑爱好者的自学教材。

图书在版编目(CIP)数据

三级 PC 技术教程 / 关翔锋主编. —北京：中国水利水电出版社，2006
(全国计算机等级考试教材系列)

ISBN 7-5084-3853-1

I. 三… II. 关… III. 个人计算机—水平考试—教材 IV.TP368.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 073591 号

书 名	三级 PC 技术教程
作 者	关翔锋 主 编
出版 发行	中国水利水电出版社（北京市三里河路 6 号 100044） 网址：www.waterpub.com.cn E-mail：mchannel@263.net（万水） sales@waterpub.com.cn 电话：（010）63202266（总机） 68331835（营销中心） 82562819（万水）
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 16.5 印张 399 千字
版 次	2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	26.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

本书是根据教育部计算机等级考试中心对三级 PC 技术的大纲要求编写的, 内容紧扣新大纲的要求, 完全适合考生的需要。

第 1 章介绍了计算机技术的发展、特点与分类, 数值信息的表示与运算, 文字信息与文本的表示, 多媒体技术基础, 计算机网络的基础知识等。第 2 章介绍了微处理器的一般结构, Pentium 微处理器的功能与结构, 80x86 系列微处理器指令系统, 80x86 宏汇编语言的数据、表达式和伪指令语句, 80x86 宏汇编语言的程序设计等。第 3 章介绍了 PC 机的逻辑组成与物理结构, 系统总线的功能与工作原理, ISA 总线和 PCI 局部总线, 主存储器的组成与工作原理, 输入输出控制, 外设接口等。第 4 章介绍了操作系统的功能、类型和 Windows 98 体系结构, Windows API 与 DLL 的基本概念, Windows 的处理机管理, Windows 的存储管理, Windows 的文件管理, Windows 的设备管理, Windows 的网络通信功能, Windows 的多媒体功能, Windows 的配置、管理与维护, PC 机的安全与病毒防范等。第 5 章介绍了输入设备, 输出设备, 外存储器和 PC 机联网设备等。

本书内容由浅入深、循序渐进, 使考生能够对所讲述的内容一目了然。为了便于读者复习与巩固, 每章后面均带有同全国计算机等级考试试题格式一致的练习题。在本书的最后附有两套全真练习题供考生巩固知识, 加强实际的应试能力。

本书由关翔锋主编, 参加编写工作的还有杨昭、赵京、黄卓、王敬栋、杜波、赵应丁、王进、童剑、林晓珊、方春明、王克杰、张晋宝、张勇、王克杰、马路、项天一等。

由于编者水平有限, 时间仓促, 谬误之处实属难免。敬请读者不吝指正, 以期日后修订时改进。如果读者在阅读本书的过程中遇到问题, 或有其他意见和建议, 请发电子邮件至: xinyuanxuan@263.net。我们将竭诚为您提供帮助, 并努力改进今后的工作, 奉献给读者高品质的图书。

编 者

2006 年 1 月

目 录

前言

第 1 章 计算机基础知识	1
本章考点和学习目标	1
1.1 计算机技术的发展、特点与分类	1
1.1.1 计算机的发展历程	1
1.1.2 计算机的主要特点	2
1.1.3 计算机的应用	3
1.1.4 计算机的分类	4
1.1.5 PC 机的组成与性能参数	5
1.2 数值信息的表示与运算	6
1.2.1 二进制及其转换	6
1.2.2 数值类型数据的机内表示	9
1.3 文字信息与文本的表示	10
1.3.1 西文字符的编码 (ASCII 码)	10
1.3.2 汉字编码	12
1.3.3 汉字的输入与输出	13
1.3.4 文本的简单介绍	14
1.4 多媒体技术基础	14
1.4.1 声音信息的表示	14
1.4.2 图像与图形信息的表示	17
1.4.3 视频与动画	18
1.5 计算机网络的基础知识	19
1.5.1 计算机网络的基本概念	19
1.5.2 数据通信的基本原理	20
1.5.3 网络体系结构与 TCP/IP 协议	21
1.5.4 Internet 概述	23
历年经典考题讲解	25
习题一	27
第 2 章 80x86 微处理器与汇编语言程序设计	30
本章考点和学习目标	30
2.1 8086/8088 微处理器的一般结构	30
2.1.1 8086/8088 微处理器的内部结构	30

2.1.2	8086/8088 微处理器的寄存器组	31
2.1.3	8086/8088 微处理器的存储器组织	34
2.1.4	8086/8088 微处理器的工作模式	35
2.1.5	8086/8088 微处理器的引脚信号	36
2.1.6	8086/8088 微处理器的总线时序	38
2.2	80x86 和 Pentium 微处理器	39
2.2.1	80x86 微处理器系列概况	39
2.2.2	Pentium 微处理器的内部结构及工作原理	40
2.2.3	Pentium 微处理器的寄存器组	43
2.2.4	Pentium 微处理器的工作模式	48
2.2.5	Pentium 微处理器的中断管理	49
2.2.6	Pentium 微处理器的总线时序	50
2.3	80x86 系列指令系统	50
2.3.1	指令格式与编码	50
2.3.2	寻址方式	50
2.3.3	8086/8088 指令系统	53
2.4	80x86 宏汇编语言的数据、表达式和伪指令语句	66
2.4.1	80x86 宏汇编语言的数据	66
2.4.2	80x86 宏汇编语言的表达式	67
2.4.3	80x86 宏汇编语言的伪指令语句	68
2.5	80x86 宏汇编语言程序设计	74
2.5.1	汇编语言程序设计的基本方法	74
2.5.2	汇编语言程序的基本结构	75
2.5.3	ROM BIOS 中断和 DOS 系统功能调用	78
	历年经典考题讲解	80
	习题二	82
第 3 章	PC 机组成原理与接口技术	84
	本章考点和学习目标	84
3.1	PC 机的逻辑组成与物理结构	84
3.1.1	主板	84
3.1.2	芯片组	86
3.1.3	超级 I/O 芯片	86
3.1.4	主板 BIOS	86
3.2	系统总线	87
3.2.1	总线概述	87
3.2.2	系统总线	88
3.2.3	ISA 总线	89

3.2.4	EISA 总线	89
3.2.5	MCA 总线	90
3.2.6	VESA 总线	90
3.2.7	PCI 总线	90
3.2.8	AGP 总线	91
3.3	主存储器	93
3.3.1	主存储器及其分类	93
3.3.2	主存储器的组成与工作原理	95
3.3.3	Cache 存储器	97
3.4	输入/输出控制	99
3.4.1	I/O 寻址方式与端口地址	100
3.4.2	数据传送方式	102
3.5	外设接口	107
3.5.1	串行通信接口	107
3.5.2	并行接口	114
3.5.3	SCSI 接口	115
3.5.4	通用串行总线 USB 和 IEEE-1394 总线	116
	历年经典考题讲解	118
	习题三	121
第 4 章	Windows 操作系统的功能与原理	124
	本章考点和学习目标	124
4.1	操作系统概述	124
4.1.1	操作系统的功能	124
4.1.2	操作系统的分类	126
4.1.3	PC 机操作系统	128
4.1.4	Windows 98 的结构和组成	130
4.1.5	系统调用与一般过程调用的区别	132
4.1.6	Windows API 与 DLL 的基本概念	132
4.2	Windows 的处理机管理	133
4.2.1	386 处理器与管理	133
4.2.2	多任务处理与 Windows 虚拟机	134
4.2.3	进程、线程和处理器调度	135
4.3	Windows 的存储管理	139
4.3.1	存储管理使用的基本概念	139
4.3.2	内存管理基本方法	139
4.3.3	虚拟存储技术与虚拟存储器	144
4.3.4	在应用程序中使用虚拟存储器	145

4.4	Windows 的文件管理	146
4.4.1	文件管理基础	146
4.4.2	磁盘文件系统的操作原理	148
4.4.3	文件系统的结构	149
4.4.4	Windows 98 文件管理系统组成	150
4.5	Windows 的设备管理	151
4.5.1	设备管理概述	151
4.5.2	设备驱动程序	155
4.5.3	即插即用	156
4.5.4	电源管理	158
4.5.5	Windows 的打印子系统	159
4.6	Windows 的网络通信功能	160
4.6.1	Windows 98 的网络体系结构	160
4.6.2	使用 Windows 98 组建局域网	162
4.6.3	Windows 98 的通信子系统与远程网	164
4.6.4	Windows 98 的 Internet 功能	165
4.7	Windows 的多媒体功能	166
4.7.1	Windows 98 的多媒体 API	166
4.7.2	Windows 98 支持的多媒体数据文件	169
4.7.3	Windows 98 的多媒体组件	170
4.8	Windows 98 的管理及维护	171
4.8.1	Windows 98 的安装与启动	171
4.8.2	Windows 98 中的注册表	173
4.8.3	系统配置与管理	174
4.8.4	系统性能的监视和优化	175
4.8.5	Windows 98 的故障诊断	175
4.9	PC 机的安全与病毒防范	177
4.9.1	计算机安全的定义	177
4.9.2	PC 机病毒及其防范	177
4.9.3	防火墙	179
	历年经典考题讲解	179
	习题四	182
第 5 章	PC 机常用的外围设备	185
	本章考点和学习目标	185
5.1	输入设备	185
5.1.1	键盘	185
5.1.2	鼠标器	187

5.1.3	笔输入设备	188
5.1.4	扫描仪	189
5.1.5	数码相机	190
5.1.6	声音输入设备及 MIDI 输入设备	191
5.2	输出设备	193
5.2.1	显示器	193
5.2.2	显示卡	196
5.2.3	打印机	197
5.2.4	绘图仪	200
5.2.5	声音输出设备	200
5.2.6	视频输出设备	203
5.3	外存储器	205
5.3.1	硬盘存储器	205
5.3.2	软盘存储器	209
5.3.3	磁带存储器	210
5.3.4	光盘存储器	211
5.4	PC 机联网设备	214
5.4.1	调制解调器 (Modem)	214
5.4.2	综合业务数字网 (ISDN)	217
5.4.3	非对称数字用户线 (ADSL)	218
5.4.4	有线电视网与 Cable Modem	218
5.4.5	局域网	220
5.4.6	无线接入技术	222
	历年经典考题讲解	224
	习题五	227
附录 A	全国计算机等级考试三级 PC 技术考试大纲	230
附录 B	笔试全真模拟试题	232
附录 C	参考答案	251

第 1 章 计算机基础知识

本章考点和学习目标

本章考点:

- 计算机技术的发展, 计算机信息处理的特点, 计算机的分类, PC 机的组成与性能评测。
- 数值信息在计算机内的表示: 整数的表示和运算, 实数(浮点数)的表示和运算。
- 文字信息与文本在计算机内的表示: 西文字符的编码, 汉字的输入码、国际码、机内码, 汉字的输出, 通用编码字符集与 Unicode。
- 多媒体技术基础: 数字声音的类型, 波形声音与合成声音, 图像、图形的特点与区别, 图像、图形和视频信息在计算机内的表示。
- 计算机网络的基础知识: 计算机网络的功能、分类和组成, 数据通信的基本原理, 网络体系结构与 TCP/IP 协议, 因特网与 IP 地址, 计算机局域网初步。

本章系统地介绍了计算机技术的发展、特点与分类, 数值信息的表示与运算, 文字信息与文本的表示, 多媒体技术基础, 计算机网络的基础知识等, 并对历年经典考题作了详细的讲解。

1.1 计算机技术的发展、特点与分类

1.1.1 计算机的发展历程

计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一, 它对人类生产、生活的各个领域产生了重大的影响。自从 1946 年美国宾夕法尼亚大学研制出世界上第一台数字电子计算机 (Electronic Numerical Integrator and Calculator, ENIAC) 以来, 计算机的发展突飞猛进, 日新月异。经过短短的半个世纪, 计算机技术得到了突飞猛进的发展, 经历了电子管计算机、晶体管计算机、集成电路计算机和大规模或超大规模集成电路计算机等四代的发展历程, 并自 20 世纪 80 年代中期起, 开始了以模拟人的大脑神经网络功能为基础的第五代计算机的研究。

1. 第一代 (1946 ~ 1957 年) —— 电子管计算机

第一代计算机采用电子管作为逻辑元件。内部存储器采用汞延迟线、磁鼓、磁芯, 外部存储器采用磁带。第一代计算机由于采用电子管, 因而体积大、耗电多、运算速度较低、故障率较高而且价格极贵。本阶段, 计算机软件尚处于初始发展期, 符号语言已经出现并被使用, 主要用于科学计算方面。代表产品有 ENIAC, ADVAC, UNIVAC-1, IBM-704 等。

2. 第二代 (1958 ~ 1964 年) —— 晶体管计算机

第二代计算机采用晶体管代替电子管作为逻辑元件。内部存储器采用钛金磁芯, 外部存

存储器采用磁带和磁盘。由于晶体管与电子管相比,具有体积小、寿命长、耗电量低、开关速度快等优点,所以第二代计算机的体积大大减小,重量减轻、能耗降低、成本下降,计算机的可靠性和运算速度均得到了提高。在软件方面,研制出了一些通用的算法和语言,其中影响最大的是 FORTRAN 语言。ALGOL 和 COBO 语言随后也相继出现,操作系统的雏形开始形成。应用领域从科学计算拓展到数据处理、过程控制等领域。代表产品有 IBM-7090, ATLAS 等。

3. 第三代(1964~1971年)——集成电路计算机

第三代计算机采用中、小规模集成电路(Small Scale Integration, SSI; Medium Scale Integration, MSI)作为逻辑元件。内部存储器采用半导体,中央处理器采用了微程序控制技术。第三代计算机体积更小型化、耗电量更少、可靠性更高。软件逐渐完善,分时操作系统、会话式语言等多种高级语言都有了新的发展。计算机开始走向系列化、通用化、标准化,得到了更为广泛的应用。代表产品有 IBM-360, CDC-6000, PDP-11, NOVA 等。

4. 第四代(1971年~至今)——大规模或超大规模集成电路计算机

第四代计算机的逻辑元件和内部存储器均采用了大规模集成电路(Large Scale Integration, LSI)和超大规模集成电路(Very Large Scale Integration, VLSI)。计算机的逻辑器件从第三代的小规模、中规模集成电路发展到大规模和超大规模集成电路。电子元件的集成度得到了极大的提高,并且可将作为计算机的核心部件的运算器和控制器集中制作在一块小芯片上。第四代计算机体积更小,速度更快,功能更强,可靠性极高。计算机向着微型化和巨型化两个方向发展,而微型计算机的出现使得计算机的应用领域更为广泛。代表产品有 IBM-4300, VAX-11, IBM-PC 等。

从第一代到第四代,计算机的体系结构都是相同的,即都由控制器、存储器、运算器和输入/输出设备组成,称为冯·诺依曼体系结构。

5. 第五代计算机

第五代计算机的系统设计中考虑了编制知识库管理软件和推理机,机器本身能根据存储的知识进行判断和推理。同时,多媒体技术得到广泛应用,使人们能用语音、图像、视频等更自然的方式与计算机进行信息交互。智能计算机的主要特征是具备人工智能,能像人一样思维,并且运算速度极快,其硬件系统支持高度并行和快速推理,其软件系统能够处理知识信息。神经网络计算机(也称神经计算机)是智能计算机的重要代表。

1.1.2 计算机的主要特点

1. 运算速度快

运算速度快是计算机的一个突出特点。运算速度通常用计算机每秒钟执行定点加法的次数或平均每秒执行指令的条数来衡量。计算机的运算速度,慢则每秒钟数万次,快则每秒钟上亿次。现在世界上最快的计算机每秒钟运算可达数千亿次,仅就每秒一百万次的计算机而言,它连续运行一小时所完成的工作量一个人一生也做不完。很多场合下运算速度起决定作用。例如,计算机控制导航要求“运算速度比飞机飞的还快”。再如气象预报要分析大量资料运算速度必须跟上天气变化,否则便会失去预报的意义。以往很多工程计算限于计算工具的落后只能凭经验公式估计,如今可以利用电脑进行精确求值,省时省料使产品不断更新换代。

2. 计算精度高

数字计算机的计算精度随着字长的增加而提高。目前计算机表示有效数字的位数可达数

十位、数百位，甚至千位以上，这是其他任何计算工具不可比拟的。

3. 存储容量大

在计算机中有一个承担记忆职能的部件称为存储器。计算机存储器的容量可以做得很大，能存储大量数据。除能记住各种数据信息外存储器还能记住加工这些数据的程序。程序是人设计的，反应了人的思想方法和行为动作，记住程序就等于记住了人的思维和活动。

4. 逻辑判断能力强

由于计算机具有准确的逻辑判断能力和高超的记忆能力，所以计算机是计算能力、逻辑判断能力和记忆能力三者的结合。计算机不仅能实现高度的自动化和灵活性，而且还可以模仿人的某些智能活动。因此，今天的计算机已经远远不只是计算工具，而是人类脑力延伸的重要助手，把计算机称为“电脑”就是这个原因。

5. 自动运行能力

由于计算机采用存储程序控制方式，即计算机内部的操作运算都是按照事先编制的程序自动进行的。计算机一经启动，不需要人工干预而自动、连续、高速、协调地完成各种运算和操作处理。这正是计算机最突出的特点，也是计算机与计算器之间本质的区别所在。

6. 可靠性能好

可靠性是衡量一台设备能否安全、稳定运行的重要指标，也是人们对设备的最基本要求。随着计算机技术与电子技术的发展，采用大规模及超大规模集成电路（VLSI），可靠性大大提高，比如装配在宇航机上的计算机能连续地正常工作几万，甚至几十万小时以上。

1.1.3 计算机的应用

1. 科学计算

科学计算是计算机最重要的应用之一。计算机高速度、高精度的运算能力可以解决许多过去靠人工无法解决的问题，如地震预测、火箭发射、气象预报等，都需要由计算机承担庞大而复杂的计算任务。在社会科学研究领域中，由于变量数量很多，因而长期以来一直停留在定性研究阶段，计算机的应用将社会科学的定性研究与定量分析结合起来，使其研究方法更加科学化。

2. 数据处理

数据处理是指对大量的数据进行加工处理的过程，例如，数据的采集、存储、计算、统计等。数据处理广泛地应用于办公自动化、事务管理、银行业务等方面。

3. 过程控制

过程控制是指用计算机对生产或其他过程中所采集到的数据按照一定的算法经过处理后反馈到执行机构去控制相应过程，它是生产自动化的重要手段和技术。计算机在控制领域的应用相当普遍，它把落后的模拟控制系统提升到先进的数字自动控制系统。大到宇宙飞船的发射控制和运行控制，小到家用洗衣机的全自动控制，都显示出计算机的控制威力。

4. 计算机辅助工程

计算机辅助工程通常指以下几个方面的应用：

（1）计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）。计算机辅助设计是指利用计算机高速处理、大容量存储和图形处理功能来辅助设计人员进行产品设计的技术。它已广泛用于服装设计、机械设计、土木建筑设计等各个方面。

（2）计算机辅助测试（Computer Aided Test, CAT）。计算机辅助测试是指借助计算机的

帮助进行复杂产品的测试工作。

(3) 计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacture, CAM)。计算机辅助制造是在机器制造业中, 利用计算机通过各种数控机床和设备, 自动完成产品的加工、装配、检测和包装等制造过程的技术。

(4) 计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, CAI)。计算机辅助教学是指通过学生和计算机系统之间的对话实施教学的技术。

此外, 还有计算机辅助工程 (Computer Aided Engineering, CAE)、计算机辅助出版系统 (Computer Aided Publication, CAP) 等。

5. 生活应用

计算机在家庭生活中也有众多应用。对于家庭, 计算机通过各种各样的软件可以从不同方面为家庭生活和事务提供服务, 如家庭理财、家庭娱乐等。

1.1.4 计算机的分类

计算机种类很多, 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。它具有运算速度快、精度高、灵活性大和便于存储等优点, 因此适合于科学计算、信息处理、实时控制和人工智能等应用。我们通常所用的计算机, 一般都是指数字计算机。

(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 (如电流、电压、角度等) 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。其优点是速度快, 适合于解高阶的微分方程。在模拟计算和控制系统中应用较多, 但通用性不强, 信息不易存储, 且计算机的精度受到了设备的限制。因此, 不如数字计算机的应用普遍。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具有上述两种计算机的优点。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。它具有功能多、配置全、用途广、通用性强等特点。通常所说的以及市场上销售的计算机均属此类。

(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。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, 具有单纯、使用面窄, 甚至专机专用的特点。在军事控制系统中, 广泛地使用了专用计算机。

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。按照 1989 年由美国电气和电子工程师学会 (IEEE) 科学巨型机委员会提出的运算速度分类法, 可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。

(1) 巨型机 (Super Computer)。巨型机又称超级计算机, 其运算速度可达每秒百亿次。

具有运算速度快、效率高、软硬件配套齐备和功能强等优点，目前主要应用于国防尖端技术、空间技术、大范围长期性天气预报、石油勘探等方面。美国、日本是生产巨型机的主要国家，俄国及英、法、德次之。我国在1983年、1992年、1997年分别推出了银河Ⅰ、银河Ⅱ和银河Ⅲ，进入了生产巨型机的行列。

(2) 小巨型机 (Mini Supercomputer)。小巨型机是20世纪80年代出现的新机种，在技术上采用高性能的微处理器组成并行多处理器系统，从而使巨型机小型化，其价格约为巨型机价格的1/10。生产小巨型机的公司有美国的Convex公司、TMC公司等。

(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。大型机具有很强的通用性、管理和处理数据的能力等特点，主要应用在大企业、银行、高校和科研院所等单位。IBM公司一直在大型机市场处于霸主地位。DEC、富士通、日立等公司也生产大型机。

(4) 小型机 (Minicomputer)。由于大型机价格昂贵，操作复杂，在集成电路推动下，20世纪60年代DEC推出一系列小型机，如PDP-11系列、VAX-11系列等。小型机结构简单、价格较低、使用和维护方便，应用范围广泛，如用在工业自动控制、大型分析仪器、测量仪器、医疗设备中的数据采集、分析计算等，也用作大型、巨型计算机系统的辅助机，并广泛运用于企业管理以及大学和研究所的科学计算等。

(5) 工作站 (Workstation)。工作站是一种高档的微机系统。它具有较高的运算速度，既具有大、中、小型机的多任务、多用户能力，又兼具微型机的操作便利和良好的人机界面。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 (CAD) 领域得到迅速应用。

(6) 个人计算机 (Personal Computer)。国外个人计算机简称PC，国内一般称为微型计算机 (Microcomputer)。个人计算机以其设计先进 (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、手表型等。普通用户面对的是微型计算机，全国计算机等级考试的知识内容也是针对微型计算机的。

1.1.5 PC机的组成与性能参数

1. PC机的组成

一个完整的PC机系统主要由计算机硬件 (Hardware) 和计算机软件 (Software) 两部分组成。

(1) 计算机硬件。计算机硬件主要是由控制器、运算器、存储器、输入/输出设备等五个功能部件，以及实现各功能部件之间信息传输的系统总线所组成的。

运算器和控制器统称为中央处理器或微处理器 (CPU)。

控制器：它是微处理器的大脑中枢，实施对计算机其他部件的控制，使计算机各部件能够协调统一工作。

运算器：它是指计算机中进行算术运算和逻辑运算的部件。

存储器：用来存放计算机要处理的数据，和存放计算机运算程序。现在广泛使用的内存存储器是半导体存储器，按其存储信息的功能分为随机存储器 (Random Access Memory, RAM) 和只读存储器 (Read Only Memory, ROM)。RAM是指计算机运行期间可读可写的存储器，

而 ROM 是指计算机运行期间只能读出其中信息,不能随时写入信息的存储器;使用的外存储器是磁介质存储器,也就是我们常说的硬盘、软盘。

输入/输出设备:用于把数据和运算程序输入计算机的设备叫输入设备,例如光驱、键盘等。用于把运算结果输出至计算机外部的设备叫输出设备,例如显示器、打印机。

总线:计算机系统的总线有两种,即内部总线和外部总线。内部总线主要是 CPU 内各部件的连线;外部总线是指 CPU 与存储器及 I/O 接口电路之间的连线。外部总线根据其中传送信息的种类分为地址总线、数据总线、控制总线三类。

(2) 计算机软件。计算机软件是指系统中的程序以及开发、使用和维护程序所需要的所有文档的集合。计算机软件分为两大类:一类叫系统软件,另一类叫应用软件。

系统软件用来简化程序设计,简化使用方法,提高计算机的使用效率,发挥和扩大计算机的功能及用途。它包括以下四类:①各种服务程序(拨号网络、添加打印机),如诊断程序、排错程序、练习程序等;②语言程序,如汇编程序、编译程序、解释程序等;③操作系统(PWIN98);④数据库管理程序(SQL SERVER 7.0)。

应用软件是用户利用计算机来解决某些问题而编制的程序,如工程设计程序、数据处理程序、自动控制程序、企业管理程序、情报检索程序、科学计算程序等。

2. PC 机的主要性能参数

PC 机的整体性能与系统结构、硬件组成、指令系统、软件配置等诸多方面的因素有关。主要性能参数如下:

(1) 字长。字长是指计算机可以同时处理二进制数据的位数。它直接影响计算机的计算精度、速度和功能,是计算机的一个重要的技术指标。字长越长,计算机的运算精度越高,计算机的处理能力也就越强。通常字长都是 8 的整倍数,如 32、64 等。

(2) 主频(时钟频率)。主频是指 CPU 每秒钟发出的脉冲数,单位为兆赫兹(MHz)。它在很大程度上决定了微机的运算速度。通常主频越高,速度越快。

(3) 运算速度。计算机的运算速度通常是指平均运算速度,即每秒钟所能执行的指令条数,一般用每秒百万条(MIPS)来描述。

(4) 存取周期。存取周期是指对存储器进行连续存取操作所允许的最短时间间隔。存取周期越短,存取速度越快。

(5) 存储容量。存储容量包括主存容量和辅存容量,主要指内存储器的容量。内存容量越大,它所能存储的数据和运行的程序就越多,程序运行的速度就越快,微机的信息处理能力就越强。

(6) 其他指标。除了上述几个主要技术指标之外,还有可维护性、兼容性、可靠性、软件配置、外设配置和性能价格比等,它们对微机的性能也起一定的作用。

1.2 数值信息的表示与运算

1.2.1 二进制及其转换

1. 数制的概念

数制就是用一组固定的数字符号和一套统一的规则来表示数值的方法,也称计数制。在

日常生活中,我们经常使用不同的数制,例如十进制,使用10个数字符号(0、1、2、3、4、5、6、7、8、9)并按照逢十进一的规则进行计数;一小时60分,逢六十进一,为六十进制。计算机领域中常用的数制有四种:十进制、二进制、八进制、十六进制。

(1) 十进制数。在日常生活中,人们常用十进制计数,数字符号为0、1、…、9,基数为10,“逢十进一”。例如,十进制数123.45的位权表示为

$$123.45=1\times 10^2+2\times 10^1+3\times 10^0+4\times 10^{-1}+5\times 10^{-2}$$

(2) 二进制数。计算机中采用二进制计数,它用0表示断,1表示通,容易实现,其特点是“逢二进一”。例如,二进制数1101.11的位权表示为

$$(1101.11)_2=1\times 2^3+1\times 2^2+0\times 2^1+1\times 2^0+1\times 2^{-1}+1\times 2^{-2}$$

二进制数的位数较多,为了使用方便,常采用八进制或十六进制数来表示。

(3) 八进制数。八进制数采用0~7共8个数字符号,按“逢八进一”规则进行计数。例如:

$$(345.64)_8=3\times 8^2+4\times 8^1+5\times 8^0+6\times 8^{-1}+4\times 8^{-2}$$

(4) 十六进制数。十六进制数采用0~9、A~F共16个符号表示,其中符号A、B、C、D、E、F分别代表十进制数值10、11、12、13、14、15,按“逢十六进一”的进位原则计数。例如:

$$(2AB.6)_{16}=2\times 16^2+10\times 16^1+11\times 16^0+6\times 16^{-1}$$

不同数制之间可以相互转换,应当正确掌握数制之间的转换方法。

2. 二进制系统

(1) 二进制系统的运算。二进制系统只有0和1两种状态,因此基数是2,高位权是低位权的2倍。

在二进制系统的算术运算中,加减法运算法则是“逢一进二,借一当二”,如下所示:

算术加法: $0+0=0$, $0+1=1+0=1$, $1+1=10$ (向高位进1)。

算术减法: $0-0=1-1=0$, $1-0=0$, $0-1=1$ (向高位借1)。

算术乘法: $0\times 0=0\times 1=1\times 0=0$, $1\times 1=1$ 。

算术除法: $0\div 1=0$, $1\div 1=1$ 。

二进制系统的逻辑运算与算术运算不同,只能进行按位运算且没有进位与借位的问题。逻辑运算法则如下:

逻辑加法: $0\vee 0=0$, $0\vee 1=1\vee 0=1\vee 1=1$ 。

逻辑乘法: $0\wedge 0=0\wedge 1=1\wedge 0=0$, $1\wedge 1=1$ 。

十六进制是二进制的一种“缩写”形式,即每4位二进制数可用1位十六进制数表示。十六进制数使用的符号是0~9和A(表示10)~F(表示15)共16个数,因此基数是16,高位权是低位权的16倍。加减法运算的法则是“逢十六进一,借一当十六”。在PC机中,为使十六进制数区别于十进制数,在其后加H。

(2) 不同进制之间的转换。不同进位制,其每位数对应的权值不同,例如二进制数,其整数部分的权值从小到大依次为:1, 2, 4, 8, 16……,其小数部分的权值从大到小依次为 $1/2$, $1/4$, $1/8$ ……,对于十六进制数,其整数部分的权值从小到大依次为1, 16, 256……,其小数部分的权值从大到小依次为 $1/16$, $1/256$, $1/4096$ ……

1) 十进制数转换成二进制数。十进制数转换成二进制数的方法是:整数部分和小数部分

分开进行, 整数部分连续除以 2, 求得每一次的余数并记录下来, 然后减这些余数排列起来, 第一次的余数作为最低位, 依此类推就得到整数部分的转换结果。小数部分连续乘以 2, 记录每一次的整数值 (0 包括在内), 然后将它们排列起来, 第一次得到的整数值作为最高位, 就得到小数部分的转换结果。

2) 二进制数转换成十进制数。二进制数转换成十进制数的方法是: 按权相加法, 把每一位二进制数所在的权值相加, 得到对应的十进制数。各位上的权值是基数 2 的若干次幂。例如:

$$(1010.01)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (10.25)_{10}$$

3) 二进制数与八进制数、十六进制数的相互转换。每一位八进制数对应 3 位二进制数, 每一位十六进制数对应 4 位二进制数, 这样大大缩短了二进制数的位数。

二进制数转换成八进制数的方法是: 以小数点为基准, 整数部分从右至左, 每 3 位一组, 最高位不足 3 位时, 前面补 0; 小数部分从左至右, 每 3 位一组, 不足 3 位时, 后面补 0, 每组对应一位八进制数。

例如, 二进制数 $(10101.11)_2$ 转换成八进制数为:

$$\begin{array}{ccc} 010 & 101 & . \quad 110 \\ \hline 2 & 5 & 6 \end{array}$$

$$\text{即 } (10101.11)_2 = (25.6)_8$$

八进制数转换成二进制数的方法是: 把每位八进制数写成对应的 3 位二进制数。

例如, 八进制数 $(36.5)_8$ 转换成二进制数为:

$$\begin{array}{ccc} 3 & 6 & . \quad 5 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 011 & 110 & 101 \end{array}$$

$$\text{即 } (36.5)_8 = (011110.101)_2$$

同理, 二进制数 $(10101.11)_2$ 转换成十六进制数为:

$$\begin{array}{ccc} 0001 & 0101 & . \quad 1100 \\ \hline 1 & 5 & C \end{array}$$

$$\text{即 } (10101.11)_2 = (15.C)_{16}$$

十六进制数转换成二进制数的方法是: 把每位十六进制数写成对应的四位二进制数。

例如, 十六进制数 $(3E.5)_{16}$ 转换成二进制数为:

$$\begin{array}{ccc} 3 & E & . \quad 5 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 0011 & 1110 & 0101 \end{array}$$

$$\text{即 } (3E.5)_{16} = (111110.0101)_2$$

4) 八、十六进制数与十进制数的相互转换。八进制、十六进制数转换成十进制数, 也是采用“按权相加”法。例如:

$$(345.64)_8 = 3 \times 8^2 + 4 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1} + 4 \times 8^{-2} = (229.8125)_{10}$$

$$(2AB.68)_{16} = 2 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 11 \times 16^0 + 6 \times 16^{-1} + 8 \times 16^{-2} = (683.40625)_{10}$$

十进制整数转换成八进制、十六进制数, 采用除 8、16 取余法。十进制数小数转换成八进制、十六进制小数采用乘 8、16 取整法。