



全国计算机等级考试 *名师名书*

谭浩强 主编

PC 技术

辅导(三级)

陈明 编著

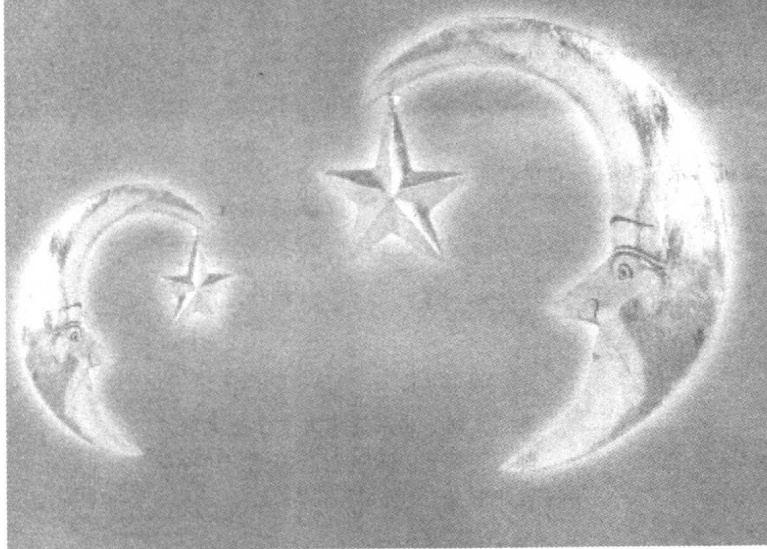


清华大学出版社

PC 技术

辅导(三级)

陈 明 编著



全国计算机等级考试 名师名导

谭浩强 主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是根据教育部考试中心最新的《全国计算机等级考试 考试大纲》编写的。本书共分5章,主要内容包括计算机应用的基础知识、80x86 微处理器与汇编语言程序设计、PC 组成原理与接口技术、Windows 操作系统、PC 常用外围设备等。每章包括概述、知识点、例题详解、练习题和小结等内容。书后附有全国计算机等级考试三级(PC 技术)考试大纲、2004 年4月全国计算机等级考试三级 PC 技术笔试试卷及参考答案和各章练习题参考答案。

本书将考试、复习内容浓缩和融合于内,知识精炼、重点突出、例题丰富。既可作为等级考试的应试辅导书,也可以作为大专院校师生的教学参考书。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

PC 技术辅导(三级)/陈明编著. —北京:清华大学出版社,2004.6

(全国计算机等级考试名师名导/谭浩强主编)

ISBN 7-302-08651-6

I. P… II. 陈… III. 个人计算机—水平考试—自学参考资料 IV. TP368.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 046168 号

出 版 者: 清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦

邮 编: 100084

客户服务: 010-62776969

组稿编辑: 索 梅

文稿编辑: 汪汉友

印 刷 者: 北京四季青印刷厂

装 订 者: 北京国马印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 17.75 字数: 406 千字

版 次: 2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月第 1 次印刷

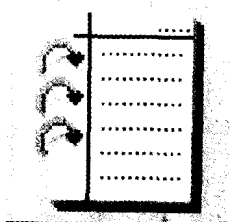
书 号: ISBN 7-302-08651-6/TP·6204

印 数: 1~5000

定 价: 23.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770175-3103 或 (010)62795704

全国计算机等级考试名师名导



序

跨入 21 世纪,我国已掀起了第三次计算机普及高潮。在这次高潮中,将向一切有文化的人普及计算机知识和应用。随着社会主义市场经济的发展,近年来面向社会和面向学校的各种计算机考试如雨后春笋般涌现。许多人认为,学历是从整体上反映了一个人的知识水平,而证书则反映了一个人在某一方面的能力。证书制度是学历制度必要的补充,符合人才市场的需要,因而受到各方面的欢迎。

在众多的计算机考试中,由国家教育部考试中心主办的“全国计算机等级考试”是最权威、影响最广、最受欢迎的一种社会考试。自 1994 年推出了“全国计算机等级考试”以来,至 2003 年底,累计已有 1000 多万人报名参加考试,其中 300 多万人获得了等级证书。不少单位已经把通过全国计算机等级考试作为任职或晋升的条件。

全国许多地区和部门也组织了本地区或本系统的计算机统一测试。考试内容和方法大多与全国计算机等级考试类似。

随着计算机应用技术的发展,教育部考试中心对全国计算机等级考试的考试科目、考核内容和考试形式进行了一定程度的调整,推出了新的 2004 年版《考试大纲》。调整后的全国计算机等级考试分为四个等级:

一级:要求具有计算机的初步知识和使用办公软件及因特网(Internet)的初步能力。包括以下内容:

- 一级 MS Office
- 一级 WPS Office
- 一级 B

(可从中任选一种应试)

二级:要求具有计算机基础知识和语言程序设计或数据库程序设计及上机调试的能力。包括以下内容:

- 二级 C 语言程序设计
- 二级 C++ 语言程序设计
- 二级 Java 语言程序设计
- 二级 Visual Basic 语言程序设计



二级 Visual FoxPro 数据库程序设计

二级 Access 数据库程序设计

(可从中任选一种应试)

三级:要求具有计算机应用基础知识和计算机硬件系统或软件系统开发的初步能力。包括以下内容:

三级 PC 技术

三级 信息管理技术

三级 网络技术

三级 数据库技术

四级:要求具备深入而系统的计算机知识和较高的计算机应用能力。

为了帮助广大应考者准备考试,我们于 1998 年和 2002 年分别根据当时的大纲编写出版了《全国计算机等级考试丛书》,由清华大学出版社出版,很受读者欢迎。根据考试内容的变化以及多年来我们所积累的经验,我们对本丛书进行了必要的调整和补充。该丛书由以下五个系列构成。

(1) **教程系列**:全面而系统地介绍考试大纲所规定的内容。

(2) **应试辅导系列**:概括而简洁地介绍知识点及考试难点,提供经典例题解析、练习题、模拟试卷及相应的参考答案。

(3) **样题汇编系列**:按照全国计算机等级考试的内容和试题形式,提供了大量样题及其参考答案,供应试者选用。

(4) **上机考试指导系列**:提供全真上机考试环境光盘,指导上机考试应试技巧,详细解析大量上机试题及相关程序设计方法。

(5) **全真模拟试卷系列**:提供身临其境的考试样卷(包括笔试模拟试卷、上机模拟试题)以及参考答案。

本丛书不仅适用于全国计算机等级考试,也适用于内容类似的其他计算机统一考试,对大中学生和其他计算机学习者也有一定的参考价值。

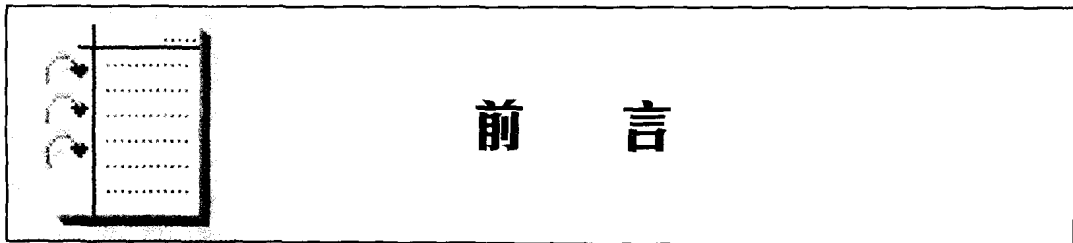
丛书中各书的作者都是高等学校或计算机应用部门中具有丰富教学经验并对计算机等级考试有较深入研究的教授、专家。相信该丛书的出版一定会受到广大准备参加计算机等级考试读者的欢迎。

欢迎读者对本丛书提出宝贵意见,以便不断完善。

《全国计算机等级考试名师名导》主编

谭浩强

2004 年 5 月



前言

计算机科学与技术的产生与发展,推动了其他学科的发展。随着计算机应用的领域迅速扩大,越来越多的人要求学习和掌握计算机科学与技术。PC 技术涉及到了计算机的基本技术,通过学习 PC 技术可以掌握 PC 的组成原理、汇编语言程序设计、操作系统的功能和 PC 常用外围设备的概念与使用方法。

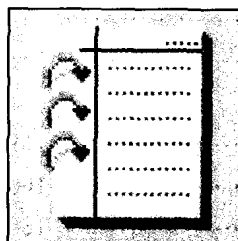
为了帮助读者快速准确地掌握、深入理解 PC 技术(三级)的考试内容,我们根据教育部考试中心最新颁布的“全国计算机等级考试”的考试大纲编写了《PC 技术辅导(三级)》。全书分为 5 章,第 1 章为计算机应用基础知识部分,主要内容包括计算机的发展、应用与组成,二进制、数值、字符的表示及多媒体技术,计算机安全与计算机病毒,计算机网络基础。第 2 章为 80x86 微处理器与汇编语言程序设计,主要内容包括 8088/8086、80x86 及 Pentium 微处理器,80x86 指令系统,80x86 宏汇编语言,汇编语言程序设计等。第 3 章为 PC 组成原理与接口技术,主要内容包括 PC 的逻辑组成与物理结构,系统总线,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 章为 Windows 98 的基本原理,主要内容包括操作系统概述,Windows 处理器的管理,Windows 的存储管理,Windows 的文件管理,Windows 98 的设备管理,Windows 98 的网络通信功能,Windows 98 的多媒体服务,Windows 98 的管理与维护等。第 5 章为 PC 常用外围设备,主要内容包括输入输出设备、外存储器、PC 连网设备等。每章都提炼和介绍了知识点,并针对知识点给出了较典型的例题分析与解答,以及练习题和答案。这样的结构有助于精讲考试要点,尤其本书中给出的大量练习题,能够实现读者对自己学习水平的检验。

在编写过程中,鹿旻、段冀刚、任化敏、耿燕、陈清爽、朱新月、张颖、刘庆等参加了本书的资料搜集、整理工作,在此对他们表示谢意。

由于作者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请批评指正。

陈 明

2004 年 5 月 1 日于北京

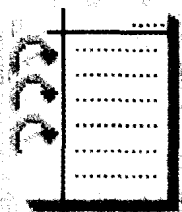


目 录

第 1 章 计算机应用基础知识	1
1.1 概述	1
1.2 知识点	1
1.2.1 计算机的发展、应用与组成	1
1.2.2 二进制、数值、字符的表示及多媒体技术	7
1.2.3 计算机安全与计算机病毒	13
1.2.4 计算机网络基础	15
1.3 例题详解	21
1.4 练习题	29
小结	33
第 2 章 80x86 微处理器与汇编语言程序设计	34
2.1 概述	34
2.2 知识点	34
2.2.1 8088/8086、80x86 及 Pentium 微处理器	34
2.2.2 80x86 指令系统	52
2.2.3 80x86 宏汇编语言	77
2.2.4 汇编语言程序设计	86
2.3 例题详解	93
2.4 练习题	106
小结	110
第 3 章 PC 组成原理与接口技术	111
3.1 概述	111
3.2 知识点	111
3.2.1 PC 的逻辑组成与物理结构	111
3.2.2 系统总线	114
3.2.3 主存储器的组成与工作原理	120
3.2.4 输入输出控制	125



3.2.5 外设接口	144
3.3 例题详解	159
3.4 练习题	163
小结	168
第4章 Windows 操作系统	169
4.1 概述	169
4.2 知识点	169
4.2.1 操作系统的原理简介	169
4.2.2 Windows 的处理器管理	176
4.2.3 Windows 的存储管理	180
4.2.4 Windows 的文件管理	184
4.2.5 Windows 的设备管理	190
4.2.6 Windows 98 的网络通信与多媒体服务	198
4.2.7 Windows 98 的管理与维护	206
4.3 例题详解	213
4.4 练习题	219
小结	223
第5章 PC 常用外围设备	224
5.1 概述	224
5.2 知识点	224
5.2.1 输入设备	224
5.2.2 输出设备	231
5.2.3 外存储器	236
5.2.4 PC 连网设备	240
5.3 例题详解	246
5.4 练习题	250
小结	252
附录	254
附录 A 全国计算机等级考试三级(PC 技术)考试大纲	254
附录 B 2004 年 4 月全国计算机等级考试三级 PC 技术笔试试卷及参考答案	256
附录 C 各章练习题参考答案	268



第 1 章

计算机应用基础知识

1.1 概述

计算机目前已被广泛应用于人类生活、学习和工作等各个领域,随着科技的发展,计算机已成为人类生活不可或缺的一种工具。本章是全国计算机等级考试三级(PC 技术)部分的基础知识内容,主要介绍了计算机的发展与应用,二进制的表示和运算,文本、图形的表示以及计算机网络的基础知识等。

知识点

- 计算机的发展、应用与组成;
- 二进制、数值、字符的表示及多媒体技术;
- 计算机安全与计算机病毒;
- 计算机网络基础。

1.2 知识点

1.2.1 计算机的发展、应用与组成

1. 计算机的发展

计算机系统由硬件和软件两大系统组成,不过人们通常习惯于用计算机硬件(逻辑器件)的发展过程来划分计算机的发展历史,从而形成了电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路这几个发展阶段。

(1) 电子管计算机时代

其特点是以电子管作为逻辑电路的主要器件,计算机总体结构以运算器为中心。编写程序主要使用机器语言(二进制指令),这时候的计算机的应用还仅局限于科学和工程计算领域。



(2) 晶体管计算机时代

随着晶体管的发明,以及它在计算机制造方面的应用,晶体管逐步取代了电子管作为运算和逻辑元件。同时,各种高级程序设计语言也被不断发展起来,如 FORTRAN、ALGOL 和 COBOL 等。此时,计算机已被广泛应用于科学工程计算、数据处理等领域。

(3) 中、小规模集成电路时代

20 世纪 60 年代初,由于微电子学的发展,出现了集成电路,它代替了分立元件式的电路设计而成为速度更快、成本更低的新一代计算机,同时半导体存储器也得到了应用。在程序设计方面,出现了会话式语言,采用了操作系统,大大提高了计算机技术的应用范围,使得计算机在科学工程计算、信息处理、工业控制等领域得到了更加广泛的应用。

(4) 大规模和超大规模集成电路时代

计算机的主要部件是大规模集成电路和超大规模集成电路,20 世纪 80 年代,随着个人计算机(PC)的出现以及计算机网络的迅猛发展,计算机应用更进一步向纵深发展,成为各行各业必不可少的一种基本工具。

值得注意的是,计算机时代的发展并非是突变的,也没有严格的界线,这种划分只是为了讨论的方便而已。

2. 计算机的发展趋势

从计算机诞生 50 余年来,其发展速度可以说是突飞猛进,当前计算机技术的主要发展趋势如下。

(1) 计算机的处理速度不断提高

从计算机的发展历程来看,计算机的处理速度和存储容量都在不断地提高,随着各种新技术的出现,计算机处理能力也按照著名的“摩尔定律”不断进步。

(2) 计算机的体积不断缩小

随着大规模集成电路的发展和半导体集成电路集成度的快速增长,计算机向着巨型化和微型化两个极端发展,巨型机体现了当代计算机的最高技术;而普通计算机在性能、功能和可靠性不变的前提下,其体积和重量却越来越趋于小型化。

(3) 计算机的多媒体化

多媒体技术在计算机领域发挥着越来越巨大的作用,其应用范围从传统的科学工程计算,发展到现在的数据处理、信息处理、图形/图像处理以及声音、动画、视频处理等方面,而且在可以预见的未来,它仍将推动计算机的发展与普及。

(4) 计算机的网络化

计算机网络将计算机技术与数据通信技术结合在一起。从它诞生起,虽然只有短短的 50 年,但已经成为数据管理、分布计算、电子商务等社会活动的主要模式。

(5) 计算机的智能化

使计算机能够模拟人的思维活动,利用计算机进行文字识别、图形/图像识别、推理判断等,即让计算机具有思考、推理、学习、逻辑判断和数学证明等创造性活动能力。

3. 计算机的应用范围

计算机作为一种信息处理工具,它最大的特点是计算速度快,存储容量大。目前,已经广泛应用于工业、农业、交通、国防、商业、科学研究等几乎所有人类社会领域。

(1) 科学计算

科学计算是人们发明计算机的最初动力,也是计算机传统的应用领域。主要应用在科学研究、工程施工和军事等计算量较大、对计算要求较高的领域中。

(2) 工业自动化控制

工业自动化控制就是通过计算机实现对化工、机械等工业化过程的监督和控制。这样不但能有效减轻操作人员的劳动强度,而且还能避免人为的操作失误而引发的各种生产事故,使安全得到保障,同时还能提高劳动效率、降低人力成本。

(3) 数据处理和信息加工

通过计算机实现对数据的管理主要应用在数据量较大但计算相对简单的领域,如企业管理、金融贸易、情报检索、军事活动等。

(4) 计算机的辅助设计与制造

利用计算机在机械制造、建筑设计、电路设计甚至计算机本身的设计中自动或半自动地完成全部或部分设计内容,从而提高质量、降低成本、缩短研制周期。具有这样一些功能的计算机综合应用系统就成为计算机集成制造系统。

(5) 计算机的人工智能

用计算机模拟人的部分智能行为,如思维、学习、推理、判断等,都属于计算机在专家系统、模式识别、定理证明等人工智能领域的应用。

综上所述,计算机的应用范围广泛,功能强,但是必须清醒地认识到,计算机只能部分地代替人类的脑力劳动,而不能完全替代人脑。计算机本身是人设计制造的,人们只有提高计算机专业的知识水平,才能更好、更充分地发挥计算机的作用。

4. 计算机的组成与分类

(1) 计算机的硬件组成

计算机系统由硬件和软件两大系统组成,首先介绍硬件系统。

计算机硬件系统由中央处理器(CPU)、主存储器、辅助存储器、输入输出设备和系统总线等部分组成。

① 中央处理器(CPU)。中央处理器是计算机的核心部件,它由运算器、控制器和一些寄存器组成。运算器用来进行算术运算和逻辑判断。控制器负责解释指令的含义,指挥运算器和其他相关部件的运作,记录 CPU 的内部状态等。寄存器负责临时存放数据。工作时,中央处理器从存储器中取出一条指令,并按指令的要求对数据进行处理,之后再从存储器中取出下一条指令,继续处理,如此进行下去,直到该程序执行完毕为止。

目前,PC 上用的 CPU 属于微处理器,例如 Intel 公司的 Pentium(奔腾)系列处理器等。一般来说,一台 PC 仅配有一个 CPU,但有时也配置多个以提高运算速度。

② 存储器和辅助存储器。计算机的存储器相当于人的大脑,它能够把大量数据和程序存储起来。计算机中的存储器分为两大类:主存储器(简称主存)和辅助存储器(简称辅存)。

主存的特点是存取速度快而容量相对较小,价格比较贵。它直接与 CPU 相连接,是计算机中的工作存储器,负责保存计算机正在运行的程序。

辅存的特点是存取速度较慢,但容量很大且成本相对较低。主要由磁表面存储器和



光盘存储器等设备组成。负责存放计算机系统中几乎所有的信息。计算机执行程序时,辅存中的信息需要先送入主存后才能被 CPU 使用。

通常,存储器的存取速度和其成本成正比,因此供 CPU 存取数据的存储器只能配备较小的存储容量以提高速度,如静态随机存储器芯片(SRAM),又称为高速缓冲存储器(Cache)。而最初采用的速度极慢但容量很大的磁带,目前已逐步被光盘替代。

③ 输入输出设备。输入输出设备简称 I/O(Input/Output)设备,用户通过输入输出设备与计算机系统互相通信。输入指用户通过输入设备向计算机输入信息,常见的设备有键盘、鼠标器、写字板、扫描仪、数码相机、麦克风、MIDI 演奏器、摄像机等。输出是指计算机通过输出设备输出人可直接识别的信息,常见的设备如显示器、打印机和绘图仪等。

④ 总线。又称系统总线,是连接计算机中 CPU、内存、辅存、各种输入输出控制部件的一组物理信号线及其相关的控制电路,是计算机中用于在各部件间运载信息的公共设施。总线在计算机的组成中起着重要的作用,它与计算机系统如何扩展硬件结构和增加各类外部设备密切相关。

a. 总线分类。总线可分为以下几类。

- 数据总线。系统总线中负责计算机各部件间传送数据的一组信号线。
- 地址总线。负责指出数据存放地址的一组信号线。
- 控制总线。在传输与交换数据时起控制作用的一组控制信号线。

b. 总线标准。PC 的总线标准一直在不断发展,目前流行的有 ISA、EISA、VESA 和 PCI 总线。

(2) 计算机的软件组成

软件指程序及开发、使用和维护所需要的所有文档的集合。它与硬件一起构成计算机系统。它具有以下特点。

- 逻辑产品。它以物理媒介作为载体,但本身并非物理实体。
- 容易复制。软件容易复制,因此如何保护软件的知识产权成为当前亟待解决的问题。
- 不会老化、磨损。但存在软件过期问题。
- 开发和运行过程中受到计算机系统的限制,对计算机系统有很强的依赖性。因此,软件开发中的可移植性十分重要。
- 软件是一种智力密集型产品。

软件按照功能来分类可分为系统软件和应用软件两大类。

① 系统软件。系统软件分为操作系统软件和应用软件。

a. 操作系统。操作系统是计算机软件中最基本的系统软件,它是直接控制和管理计算机系统硬件及软件资源,合理地组织计算机工作流程,方便用户充分而有效地利用这些资源的程序集合。

操作系统的功能共有以下 5 个部分:

- 处理器管理,即根据某些原则分配、管理处理器;
- 存储管理,即系统对主存的管理;

- 设备管理,即除 CPU 和存储器以外的设备的管理;
- 文件管理,即操作系统对计算机系统中软件资源的管理;
- 作业管理,即系统组织和控制作业的运行。

根据功能,可把操作系统分为下列几类:

- 多道批处理系统;
- 分时系统;
- 实时系统;
- 个人计算机操作系统;
- 网络操作系统;
- 分布式系统。

目前,PC 广泛使用的是微软公司的 Windows 系列和 UNIX 操作系统。

- Windows 系列,采用了友好的图形用户界面(GUI),用户可以十分方便地操作 PC。目前已经发行的版本有 Windows 3.1、Windows 95、Windows 98、Windows Me、Windows NT、Windows 2000 和 Windows XP 等。
- UNIX 操作系统,是一个通用的、交互的分时系统。它具有适应性强、功能强、易移植、命令格式简捷、紧凑、用户界面友好、安全保密好、软件丰富和与 MS-DOS 的软件兼容等特点。

b. 程序设计语言。程序设计语言分为下列几类。

- 机器语言。它是计算机可以直接运行的低级语言。
- 汇编语言。它是使用形象直观的符号代替烦琐复杂的二进制码的机器指令,属于面向机器的低级程序设计语言。
- 高级语言。它接近于人们日常语言的程序设计语言,有较好的通用性和可移植性。人们可以通过高级语言自然地表达各种问题的有关概念。用高级语言编写的源程序要经过编译程序或解释程序的翻译后,机器才能识别和执行。目前, C++ 和 Java 等都是常用的高级语言。

c. 数据库管理系统。数据库系统是现实有组织地、动态地存储大量关联数据并方便用户访问的由计算机软、硬件资源组成的计算机系统。数据库是在数据库管理系统的集中管理下,有较高的数据独立性,较少的数据冗余,相互间有联系的数据集合。通常按某种数据模型对数据库进行组织。数据模型有 4 类,相应的数据库也有以下 4 类。

- 层次数据库。它是以层次结构为模型的数据库。
- 网状数据库。它是以网状数据模型组织起来的数据库。
- 关系数据库。它是以关系数据模型组织的数据库。
- 面向对象型数据库:是以面向对象型数据模型组织的数据库。

d. 实用程序与软件工具。实用程序是指经常使用的辅助性、工具性程序,如系统优化、系统诊断和测试等具有实用功能的程序。

软件工具则是指用于软件开发的工具程序,在软件开发的过程中为用户提供开发、修复或者优化性能等帮助。



② 应用软件。应用软件大致可分为以下几大类。

a. 字处理。文字处理软件大致分为 3 类,第一类是文本编辑程序,例如 Windows 附件中的 Notepad 等;第二类是具有较完备功能的文字处理软件,如使用特别广泛的 Microsoft Word 等;第三类是达到相当高专业水准的综合性高级桌面排版系统,如 PageMaker 和我国的方正、华光等专业排版系统。

b. 电子表格。使用 PC 进行各种表格的处理也是各行各业日常办公中最常见的应用之一。一个表格通常由若干行和若干列所组成。通常把一个框格称为一个表格单元,一张电子表格由许许多多排列整齐的表格单元所组成。电子表格使用户能及时交互地处理表格中的信息。

c. 图形、图像处理软件。图形与图像可分为两大类:一类是彩色图像处理软件,比如:Windows 带有的 Paintbrush 画笔软件,Adobe 公司的 Photoshop 软件等都属于这一类;另一类则是绘图软件,有代表性的软件是 AutoCAD、CorelDraw 等。

d. 网络通信软件。目前,计算机网络已经相当普及,其中,网络通信软件起了很重要的作用。它可以分为两类,一类是用于实现网络底层各种通信协议的通信软件或协议转换软件,一般由操作系统提供。另一类是用于实现各种网络应用的软件,如电子邮件(E-mail)、远程管理(Telnet)、WWW 浏览器等。

(3) 计算机的分类

依据美国 IEEE 提出的一个报告,根据计算机在信息处理系统中的地位与作用以及考虑到计算机分类的演变过程和可能的发展趋势,把计算机分成 6 大类。

① 巨型机。巨型机也称超级计算机,它采用大规模并行处理的体系结构,CPU 由数百个到上万个处理器组成,有极强的运算处理能力,大多应用在对计算有较高要求的领域。

② 小巨型机。和巨型机相比,小巨型机使用了更加先进的大规模集成电路与制造技术,具有体积小、成本低等优点。

③ 大型机。它的特点是运算速度快、处理能力强、存储容量大、可扩充性好、通信联网功能完善,在信息系统中起着核心作用,一般作为企业级服务器。

④ 小型机。小型机出现于 20 世纪 60 年代,主要供部门使用。近几年来,小型机逐步被高性能的服务器(部门级服务器)所取代。

⑤ 工作站。工作站指具有高速运算能力、很强图形处理功能和较好的网络通信能力的计算机。通常采用 UNIX 操作系统,主要应用于工程与产品设计。

⑥ 个人计算机(Personal Computer, PC)。它们价格便宜,而且性能不断提高,适合办公或家庭使用。PC 又分为台式机和笔记本两大类,笔记本相对于台式机更加小巧,方便携带,但价格相对较高。

随着因特网使用的日益广泛,许多计算机应用系统设计成为基于计算机网络的客户机/服务器模式。巨型机、小巨型机、大型机通常作为服务器使用,小型机及高档工作站则可作为部门级服务器,个人计算机和低档工作站则用作面向用户的客户机,通过网络共享数据资源和计算资源。

(4) PC 的性能指标

PC 的性能与软件和硬件都有相当密切的关系,但从硬件角度讲,有以下几个方面:

① CPU 字长。CPU 的字长指的是处理器内寄存器、运算器等部件的宽度(位数)。通常,CPU 字长是字节的整数倍,如 32 位、64 位等。字长越长,运算精度就越高,功能就越强。

② CPU 时钟频率。CPU 时钟频率也称主频,它是指计算机每秒钟所能执行的指令条数。由于不同类型的指令所需的执行时间不同,因而运算速度的计算就有许多不同方法。例如,以单字长定点指令的平均执行时间来计算,单位是 MIPS,也可以用单字长浮点指令的平均执行速度来衡量,单位是 MFLOPS。主频越高,计算机的运算速度越快。

③ 主存(内存)容量与速度。PC 的主存容量一般为几十到几百兆字节,有些 PC 服务器的内存容量甚至可达吉字节数量级。主存储器的存取周期通常情况下计为从存储器中连续存(写)或取(读)两个字所用的最小时间间隔。主存容量和存取周期是影响 PC 性能的重要因素。

④ Cache 性能。处理器芯片内的 Cache 由 1 级 Cache 和 2 级 Cache 两部分组成,一般容量为几百千字节甚至更大。Cache 的有无和大小也是影响 PC 性能的一个重要因素。

⑤ 硬盘存储器性能。硬盘存储器的主要技术指标是磁盘存储容量和硬盘存取速度(平均访问时间)。一般的硬盘容量可达几十 GB,PC 服务器配置的磁盘存储器总容量可以高达几百甚至几千 GB。

⑥ 系统总线的传输速率。它与总线中的数据线宽度及总线周期有关,以 MB/s 为单位。它与计算机的输入输出性能直接相关。目前广泛在 PC 中使用的 PCI 局部总线速率高达 133MB/s(32 位数据线)或 267MB/s(64 位数据线)。

⑦ 系统可靠性。可靠性一般用平均无故障时间(MTBF)和平均故障修复时间(MTTR)来表示,它们的单位是小时(h)。通常用这两个参数来衡量计算机的可用性。

⑧ 系统的可用性。指在给定的时间内计算机系统能够正常运转的概率,一般使用平均无故障时间 MTBF 来表示,所谓 MTBF 是指系统能正常工作的平均时间。

⑨ 可维护性。指计算机的维修效率,用从故障发生到故障修复所需的平均时间 MTTR 来表示。

1.2.2 二进制、数值、字符的表示及多媒体技术

在计算机中,信息有多种多样的表示方法,但所有的信息都必须转换成二进制后才能进行运算。

1. 数值信息的表示与运算

(1) 二进制系统

① 二进制系统的特点。二进制是指基数为 2,即只使用 0 和 1 来表示各种信息,逢二进一。二进制数的运算有算术运算(加、减等)和逻辑运算(或、与、反等)两种。它能与其他进制的数进行相互转换。其基本计量单位是“位”,又称“比特”(bit)。

二进制系统具有如下特点。

- 运算简单。二进制和十进制相比,运算更为简单。乘法运算法则只有二条,二进制加法运算法则只有三条(如下式所示)。



$$1 \times 1 = 1, \quad 0 \times 0 = 0 \times 1 = 1 \times 0 = 0$$

$$1 + 1 = 10, \quad 0 + 0 = 0, \quad 0 + 1 = 1 + 0 = 1$$

- 硬件易实现。在计算机内部表示一个二进制的数,只需要逻辑元器件具有两个稳定状态,例如电流的导通与阻塞、开关的接通与断开、脉冲的有与无、电压的高与低等,用两种状态正好可以表示二进制数中的 0 和 1。
- 工作可靠。二进制数在数据传送和加工过程中不容易出错,从而使工作安全可靠。
- 逻辑性强。计算机工作原理是基于逻辑代数的思想,而二进制的两个数码 1 和 0,恰好与逻辑代数中的“真”和“假”吻合。

② 二进制系统的计算。

- 二进制系统的算术运算规则如下。

算术加法的运算规则: $0+0=0, 0+1=1+0=1, 1+1=10$ (向高位进 1);

算术减法的运算规则: $0-0=1-1=0, 1-0=1, 0-1=1$ (向高位借 1);

算术乘法的运算规则: $0 \times 0 = 0 \times 1 = 1 \times 0 = 0, 1 \times 1 = 1$;

算法除法的运算规则: $0 \div 1 = 0, 1 \div 1 = 1$ 。

- 二进制系统的逻辑运算规则如下。

逻辑加法的运算规则: $0 \vee 0 = 0, 0 \vee 1 = 1 \vee 0 = 1 \vee 1 = 1$;

逻辑乘法的运算规则: $0 \wedge 0 = 0 \wedge 1 = 1 \wedge 0 = 0, 1 \wedge 1 = 1$ 。

③ 不同进制数据之间的相互转换如下。

- 将非十进制数转化为十进制数。将每个非十进制数码的各个位乘以对应的权,并加和,就得到与非十进制数相对应的十进制数,即“按权展开并求和”。
- 十进制数转换为二进制数。将十进制整数转换成二进制数,可以使用“除二取余”法,用十进制整数除以 2,取其余数作为二进制数最低的系数,用商继续除以 2,再取其余数作为二进制数次低位的系数,重复进行下去,直到整数商为 0,取所有余数就得到了对应的二进制数。将十进制纯小数转换成二进制数,可以使用“乘二取整”法,把给定的十进制小数不断乘以 2,取乘积的整数部分作为二进制小数的最高位,然后把乘积小数部分再乘以 2,取乘积的整数部分,得到二进制小数的第二位,重复进行下去,直到小数部分全为 0,或得到理想位数的近似值。

将十进制数转换为八进制数或十六进制数,也可以模仿上述方法进行。

- 二进制数转换为八进制数。整数部分从低位至高位每 3 位划为一组,高位可补 0,小数部分从高位至低位每 3 位划为一组,低位可补 0,再将每组二进制数用一个等值的八进制数来代替即可完成转换。
- 二进制数转换为十六进制数。整数部分从低位至高位每 4 位划为一组,高位可补 0,小数部分从高位至低位每 4 位划为一组,低位可补 0,再将每组二进制数用一个等值的十六进制数来代替即可完成转换。

十进制数、二进制数、八进制数和十六进制数的转换关系如表 1-1 所示。

表 1-1 十进制数、二进制数、八进制数和十六进制数的转换关系

十进制	二进制	八进制	十六进制	十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0000	0	0	8	1000	10	8
1	0001	1	1	9	1001	11	9
2	0010	2	2	10	1010	12	A
3	0011	3	3	11	1011	13	B
4	0100	4	4	12	1100	14	C
5	0101	5	5	13	1101	15	D
6	0110	6	6	14	1110	16	E
7	0111	7	7	15	1111	17	F

(2) 数值信息的机内表示

数值分为整数和实数两类,在计算机中都用二进制表示,整数可以用原码、补码、反码等表示;实数(又称浮点数)可以用符号位、阶码、尾数和数值几部分共同表示。可以进行加、减、乘、除等运算,但都比整数运算复杂。

① 整数的表示。整数可用原码、反码和补码表示。

整数的原码表示:数为正时符号位记0,为负时记1,其他数值位用数的绝对值。

整数的反码表示:数为正时符号位记0,为负时记1。正数的反码与原码完全相同,而负数的其他二进制数值位必须按位取反。

整数的补码表示:数为正时符号位记0,为负时记1。正数的补码与原码完全相同,而负数的其他二进制数值位必须按位取反并加1,即反码加1。

计算机中的整数又可分为两种,无符号整数和有符号整数。无符号整数经常用于表示像地址、字符编码等信息。有符号整数经常用于表示数值信息。

② 实数的表示。计算机中的实数有两种表示方法:定点法和浮点法。当阶码P为确定值时,小数点的位置固定,称为实数的定点形式表示法。当阶码P可以任意取值时,小数点的位置浮动不定,称为实数的浮点形式表示法。计算机中的浮点数分为阶码部分和尾数部分。其中,阶码部分又包括阶码符号和阶码数值,尾数部分包括尾数符号和尾数数值。

2. 字符与文本信息

(1) 西文字符编码

西文字符由拉丁字母、数字、标点符号以及其他一些特殊字符组成,统称为“字符”。常用的西文字符编码有 EBCDIC 码和 ASCII 码等。EBCDIC 码是一种 8 位字符代码,提供 256 种不同的位组合模式。ASCII 码全称为美国标准信息交换码,在 ISO 中被称为 ISO 646 标准,是世界通用的编码,有 7 位和 8 位两种版本。7 位的 ASCII 码表如表 1-2 所示。

ASCII 码表中,字符按照功能含义分成以下 5 类:

- ① 传输类控制字符,用于各种数据终端设备或系统之间的数据传输控制;
- ② 格式类控制字符,用于控制所要打印、显示或记录数据的位置;