

全国计算机等级考试

计算机 基础知识

(一级DOS环境)

最新大纲

● 姚 琳 主编

 机械工业出版社
China Machine Press

等考
直通车

全国计算机等级考试

计 算 机 基 础 知 识

(一级 DOS 环境)

姚 琳 主 编



机 械 工 业 出 版 社

本书是为了配合全国计算机等级考试（一级 DOS 环境），而编写的应试辅导教材。本书依据新考试大纲（一级 DOS 环境）的要求，全面覆盖一级 DOS 环境的考试范围，主要内容包括：计算机基础知识、微型计算机系统、DOS 操作系统、汉字系统及汉字输入方法、字处理软件 WPS 及其使用、数据库基础知识及 FoxBASE 的使用和计算机网络与 Internet 基础。本书每章都配有大量的与考试题型基本相同的练习题，并配有习题答案。

本书由具有丰富的教学经验和培训经验的教师编写，其内容精练，重点突出，通俗易懂。不但可供参加全国计算机等级考试的人员使用，也可作为计算机应用基础培训和自学辅导教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机基础知识：一级 DOS 环境/姚琳主编.

—北京：机械工业出版社，2000.9

(全国计算机等级考试)

ISBN 7-111-01262-3

I. 计... II. 姚... III. 电子计算机-基本知识

IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 66324 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划：胡毓坚

责任编辑：王琼先

责任印制：何全君

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000 年 11 月第 1 版·第 2 次印刷

787mm×1092mm^{1/16}·17.75 印张·435 千字

4 001—8 000 册

定价：25.00 元

凡购本图书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话：(010) 68993821、68326677-2527

出版说明

全国计算机等级考试自从推出以来,已有上百万人次参加了考试,从而有力地推动了计算机应用技术在中国的发展。

为了更好地普及计算机基础知识,全方位地为广大应试者服务,机械工业出版社聘请了清华大学、北方交通大学、北京科技大学等院校长期从事全国计算机等级考试教育、具有丰富教学经验的老师,编写了一套关于全国计算机等级考试的系列教材。

本套教材思路严谨、立意深刻,是在这些老师长期积累的教学经验的基础上编写而成的,因而紧扣考试大纲;此外,本套教材概念清晰、层次分明、深入浅出,是一套比较完整、系统的应试教材;所附习题完全模拟全国计算机等级考试的考试样题,每道习题均附有答案,实用性、参考性较强,因此对应试者在全国计算机等级考试的学习中起到指导作用。本套教材最大的特点是既有理论讲解,又有实践环节,应试者通过反复练习,使那些平时难以深入理解和灵活运用的理论得以理解和运用,通过自己动手动脑解答习题,达到举一反三的效果,从而为顺利通过全国计算机等级考试打下坚实的基础。

另外,为了使应试者能够尽快通过考试,机械工业出版社还配套出版了《全国计算机等级考试试题详解模拟试卷》系列教材,欢迎广大读者提出宝贵意见。

前 言

计算机正在飞速发展,已经渗透到社会的各个领域,已成为人们生活、学习和工作不可缺少的工具。因此。在 21 世纪不掌握计算机的基本知识、基本概念和基本应用技能,将会被社会所淘汰,而掌握了计算机的基本知识、基本概念和基本应用技能,则有助于在竞争日趋激烈的社会中掌握主动,发挥自己的作用。

为了促进我国计算机的普及和推广,提高全社会各种人员的计算机水平,教育部考试中心推出了全国计算机等级考试。并于 1998 年重新修订了考试大纲,为此,我们编写了一套关于全国计算机等级考试的系列教材。本书为其中之一《全国计算机等级考试 计算机基础知识(一级 DOS 环境)》。

本书在编写过程中,依据新考试大纲(一级 DOS 环境),覆盖了新考试大纲的范围和要求,并力求内容通俗易懂,针对性强。本书为了更好的理解所学的知识,不但每章都配有大量的例题和练习题(配有习题答案),还配套编写了《全国计算机等级考试试题详解和模拟试卷(一级 DOS 环境)》一书。

本书由姚琳主编,参加本书编写工作的还有蒋逸凡、王尚君、薛彪、郑雪峰、王顺、刘长平、陈莹、朱延凤、陈静等,全书由姚琳最后审阅统稿。

本书既可供参加全国计算机等级考试的人员使用,也可作为计算机应用基础培训和自学辅导教材。

由于作者水平有限,编写时间仓促,书中的错误和不足在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 计算机基础	(1)
1.1 计算机概述	(1)
1.1.1 计算机的工作特点	(1)
1.1.2 电子计算机的发展阶段	(2)
1.1.3 微型计算机的发展	(3)
1.1.4 我国计算机的发展	(4)
1.1.5 计算机的应用领域	(4)
1.2 计算机中的数和编码	(6)
1.2.1 计算机中为什么要用二进制	(6)
1.2.2 不同进制的特点	(6)
1.2.3 不同数制间的数据转换	(8)
1.2.4 二进制数的算术运算和逻辑运算	(14)
1.2.5 二进制数的常用单位	(16)
1.2.6 计算机中的字符的表示	(17)
1.3 计算机的硬件系统和软件系统	(19)
1.3.1 计算机的硬件系统	(19)
1.3.2 计算机的软件系统	(22)
1.3.3 计算机语言的发展	(23)
习题一	(26)
第 2 章 微型计算机系统	(29)
2.1 微型计算机的基本组成	(29)
2.1.1 主机板和中央处理单元	(29)
2.1.2 内存储器	(30)
2.1.3 微型机的总线结构	(32)
2.1.4 外存储器	(32)
2.2 微型计算机主要的外部设备	(35)
2.2.1 键盘	(35)
2.2.2 鼠标器(Mouse)	(39)
2.2.3 显示器	(39)
2.2.4 打印机	(40)
2.2.5 微型计算机的主要性能指标	(41)
2.3 多媒体技术和多媒体计算机	(42)

2.3.1 多媒体的基本概念	(43)
2.3.2 多媒体计算机系统	(44)
2.3.3 多媒体技术的应用	(45)
2.4 计算机病毒及其防治	(45)
2.4.1 计算机病毒概述	(45)
2.4.2 计算机病毒的分类	(46)
2.4.3 计算机病毒的组成部分	(47)
2.4.4 计算机病毒的检测、清除和预防	(48)
习题二	(49)
第3章 DOS操作系统	(52)
3.1 操作系统的基本知识	(52)
3.1.1 操作系统的概念	(52)
3.1.2 操作系统的基本功能	(52)
3.1.3 操作系统的分类	(53)
3.1.4 微型机中常用的操作系统	(54)
3.2 DOS操作系统的基本概念	(55)
3.2.1 DOS的简介	(55)
3.2.2 DOS系统的基本组成	(56)
3.2.3 DOS的启动与关机	(57)
3.3 DOS中的文件系统	(60)
3.3.1 何谓文件	(60)
3.3.2 文件的命名	(61)
3.3.3 文件名中的通配符	(63)
3.4 文件目录和路径	(64)
3.4.1 文件目录的概念	(64)
3.4.2 DOS的目录结构	(65)
3.4.3 路径	(67)
3.5 DOS的常用命令	(68)
3.5.1 DOS命令的分类	(68)
3.5.2 DOS命令的一般格式	(69)
3.5.3 常用的DOS命令	(70)
3.5.4 有关目录操作命令	(87)
3.6 有关批处理文件和系统配置文件	(96)
3.6.1 批处理文件的概念和使用	(96)
3.6.2 DOS系统配置文件	(98)
习题三	(99)
第4章 汉字系统及汉字输入方法	(103)
4.1 汉字操作系统的基本概念	(103)
4.1.1 汉字系统的基本组成	(103)

4.1.2 汉字的编码	(104)
4.2 UCDOS 汉字系统简介	(112)
4.2.1 UCDOS 5.0 的主要功能和特点	(112)
4.2.2 UCDOS 5.0 的启动和退出	(113)
4.2.3 UCDOS 5.0 的系统功能键	(114)
4.3 常用汉字输入法	(115)
4.3.1 区位输入法	(116)
4.3.2 全拼输入法	(116)
4.3.3 双拼双音输入法	(118)
4.3.4 简拼输入法	(121)
4.3.5 智能拼音	(122)
4.3.6 全角字符与半角字符	(123)
习题四	(123)
第 5 章 字处理软件 WPS	(126)
5.1 WPS 概述	(126)
5.1.1 WPS 的运行环境	(126)
5.1.2 WPS 系统的主要功能	(126)
5.1.3 WPS 系统的启动	(127)
5.1.4 WPS 系统的主菜单	(128)
5.1.5 WPS 系统的一些基本概念	(131)
5.2 WPS 系统的基本操作	(133)
5.2.1 WPS 系统的编辑界面	(133)
5.2.2 WPS 系统的命令菜单	(133)
5.2.3 建立一个新文件	(135)
5.2.4 文件的保存及退出编辑状态	(136)
5.2.5 文本内容的简单编辑	(136)
5.3 块操作	(139)
5.3.1 块的基本概念	(139)
5.3.2 块的基本操作	(141)
5.3.3 块写文件和读文件	(142)
5.4 查找与替换文本	(143)
5.4.1 查找	(143)
5.4.2 替换	(145)
5.4.3 通配符和控制字符的使用	(146)
5.4.4 重复查找或替换命令	(147)
5.5 打印控制和版面控制	(148)
5.5.1 打印控制	(148)
5.5.2 版面控制	(156)
5.6 排版与制表	(157)

5.6.1 简单的排版功能	(157)
5.6.2 表格处理	(158)
5.7 模拟显示与打印输出	(162)
5.7.1 模拟显示	(162)
5.7.2 输出打印	(163)
5.8 窗口操作	(165)
5.8.1 设置新窗口	(165)
5.8.2 设置第三窗口	(166)
5.8.3 设置第四窗口	(166)
5.8.4 当前窗口的选择	(167)
5.8.5 窗口大小尺寸的调整	(167)
习题五	(167)
第 6 章 数据库基础知识及 FoxBASE 的使用	(170)
6.1 信息、数据和数据库	(170)
6.1.1 信息和数据	(170)
6.1.2 数据库的基本概念	(170)
6.2 FoxBASE 系统概述	(171)
6.2.1 FoxBASE 系统的性能指标及运行环境	(171)
6.2.2 FoxBASE 系统的组成、启动和退出	(172)
6.2.3 FoxBASE 系统的文件类型	(173)
6.3 FoxBASE 系统中的常量、变量、函数和表达式	(174)
6.3.1 常量	(174)
6.3.2 变量	(175)
6.3.3 函数	(176)
6.3.4 运算符	(181)
6.3.5 表达式	(183)
6.4 数据库文件的基本操作	(184)
6.4.1 建立一个新的数据库文件	(184)
6.4.2 数据库文件的数据输入	(186)
6.4.3 显示和输出数据库文件的内容	(189)
6.4.4 定位命令	(193)
6.5 数据库文件的编辑与维护	(194)
6.5.1 增加记录	(195)
6.5.2 删除和恢复记录	(196)
6.5.3 修改记录	(198)
6.5.4 编辑结构	(201)
6.5.5 数据库文件的备份	(202)
6.6 数据库文件的排序、索引、查找和统计	(204)
6.6.1 数据库文件的排序	(204)

6.6.2 数据库文件的索引	(207)
6.6.3 数据库文件的查找	(210)
6.6.4 数据库文件的数据统计	(214)
6.7 FoxBASE 的程序设计	(217)
6.7.1 命令文件的建立	(217)
6.7.2 命令文件的执行	(217)
6.8 多区操作	(218)
6.8.1 工作区的选择	(218)
6.8.2 数据库文件的连接	(220)
习题六	(221)
第 7 章 计算机网络与 Internet 基础	(226)
7.1 计算机网络基础概念	(226)
7.1.1 什么是计算机网络	(226)
7.1.2 网络分类	(226)
7.1.3 网络拓扑结构	(227)
7.1.4 局域网的组成	(227)
7.1.5 网络主要用途	(229)
7.2 Internet 基本知识	(230)
7.2.1 什么是 Internet	(230)
7.2.2 我国的四大主干网及其发展	(231)
7.2.3 TCP/IP 协议、IP 地址和域名	(232)
7.2.4 浏览器/服务器工作模式	(234)
7.2.5 计算机与 Internet 的连接	(235)
7.2.6 获取用户本地计算机到远程服务器的有关信息	(237)
7.2.7 Internet 上的信息服务	(238)
7.3 Internet 应用	(238)
7.3.1 典型 Web 浏览器与 URL 通用资源地址	(238)
7.3.2 E-mail 电子邮件及其应用	(239)
7.3.3 FTP 文件传送	(243)
7.3.4 万维网及其应用	(244)
习题七	(245)
附录	(247)
附录 A WPS 常用命令一览表	(247)
附录 B FoxBASE 常用命令、函数一览表	(250)
附录 C 全国计算机等级考试一级笔试样卷	(254)
附录 D 一级考试大纲(DOS 环境)	(267)
附录 E 练习题答案	(269)

第1章 计算机基础

电子数字计算机是一种能自动、精确、高速地进行运算和信息处理的电子设备。它的发明是本世纪重大科学技术成就之一。它的出现推动了人类社会的进步,使世界发生了巨大变化。现今,计算机已经广泛应用于各个领域,如:科学研究、国防建设、航空航海、交通运输、工业自动化、农业生产、邮电通信、医疗卫生、辅助设计、数据处理、人工智能、办公室自动化和情报检索等,已成为现代人类生活不可缺少的智能工具。

本章重点介绍计算机的工作特点、计算机的发展、计算机的应用领域、计算机的工作原理以及计算机的一些常用概念、术语和常用数制之间的转换等。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的工作特点

计算机是一种能自动、高速、精确地进行运算和信息处理的电子设备。现在所说的计算机或电子计算机,其全称是电子数字计算机。电子是相对非电子而言的,这主要是区分于在电子计算机诞生之前,还有机械式计算机。数字是相对模拟而言的,这主要区分于除了电子数字计算机外,还有电子模拟计算机。但是电子模拟计算机使用的很少,所以现在将电子数字计算机简称为计算机或电子计算机。

计算机之所以被广泛的应用,是由于它具有其他设备无法比拟的特点。其具体的特点可分为以下几个方面。

1. 计算机运算速度快

计算机是一种可以高速运算的工具。直观衡量计算机运算速度的一种标准是用每秒执行基本运算的次数来表示。现在,一般的一台微型计算机的运算速度可以达到每秒几十到数百兆次。目前世界上速度最快的计算机的运行速度可达到每秒一万亿次以上。正是有了这样的计算速度使得过去不可能完成的计算任务得到了解决,如气象预报等。

2. 计算机具有高准确性和高计算精度

计算机根据事先编制好的程序自动、连续地工作,完成预定的计算任务。它可以避免人工计算时,由于粗心、疲劳可能产生的各种错误。计算机也是高精度的计算工具。现在一般的计算机均能达到15位有效数字,通过一定的软件技术,可以实现任何精度的计算。

3. 计算机具有超强的记忆功能

计算机的存储器(包括内存储器和外存储器)可以存储(记忆)大量的数据。如果没有存储器,计算机将失去记忆功能。现在的计算机存储器的容量越来越大,记忆的信息量也就越大。

人们可以把编好的程序、所需的数据输入到计算机存储器,计算机就能够按照程序自动高效地工作,以达到用户的目的。

4. 计算机具有逻辑判断的功能

计算机不但可以进行算术运算,还可以进行逻辑运算和逻辑判断。计算机的逻辑判断能力,可以实现工作的自动化。

1.1.2 电子计算机的发展阶段

世界上第一台电子数字计算机是 1946 年 2 月在美国宾西法尼亚大学诞生的,它称为 ENIAC 是英文 Electronic Numerical Integrator And Calculator 的缩写,意为电子数字积分计算机。这台计算机占地面积约 180m^2 ,重达 30t,耗电 150kW,共用 18000 多个电子管,运算能力仅达到 5000 次/s 的十进制加法运算。它与现代计算机相比,除了体积大、速度慢、能耗多外,还存在一些致命的弱点,如:它无法存储程序,在计算题目时需要事先根据计算步骤,用很长的时间连接好外部连线,连线的时间往往比计算的时间还长。而且,它采用十进制,硬件复杂,很容易出故障等。尽管如此,它开辟了人类使用计算机的新纪元,人们还是把 ENIAC 认作第一台电子计算机。

为了解决 ENIAC 的弱点,1946 年 6 月,著名的美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(Von Neumann)首先提出了在计算机中“存储程序”的设想,并在第一台存储计算机 EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer)中得到了应用。这台计算机与 ENIAC 相比有两点不同:一是能够存储程序,使计算机能自动执行程序;二是使用了二进制,使电路大大简化。这也是现代计算机的雏形。至今,计算机的基本结构仍采用冯·诺依曼提出的原理和思想,所以有人称现在的计算机为冯·诺依曼机。

自从 1946 年世界上第一台电子计算机诞生到现在的半个多世纪以来,计算机得到了突飞猛进的发展。从计算机设备组成的器件及功能经历了几次重大的技术革命,计算机使用的外部设备发生了变化,计算机的软件也经过几次重大的变化。计算机的发展大致可分为四代,它们一般是以计算机所使用的基本电子元件划分的。

1. 第一代电子管计算机时代(1946 ~ 1957 年)

这一时期计算机的主要特点是:计算机的基本逻辑元件采用的是电子管;功耗大,体积大,重量大,寿命短;主存储器采用延时线或磁鼓;辅助存储器开始使用磁带;程序设计使用机器语言和汇编语言,编程费力、枯燥;运算速度在每秒几千次至几万次,主要用于科学技术中。

2. 第二代晶体管计算机时代(1958 ~ 1964 年)

这一时期计算机的主要特点是:计算机的基本逻辑元件采用的是晶体管;和电子管相比体积小,重量轻,耗电省,速度快,功能强,寿命长,价格低;主存储器采用磁芯;辅助存储器已开始使用磁盘;程序设计使用高级语言,如:FORTRAN、COBOL 等;运算速度有所提高,每秒可达几十万次。除应用于科学技术中的计算外,开始进入实时过程控制和数据处理。

3. 第三代集成电路计算机时代(1965 ~ 1971 年)

这一时期的计算机的主要特点是:计算机的基本逻辑元件采用的是集成电路 IC(Integrated Circuit);由于使用集成电路,体积更小,耗电量进一步下降,功能更强,寿命更长。主存储器以磁芯为主,并开始使用半导体存储器;辅助存储器采用磁盘;应用了操作系统,计算机高级语言的种类增多,功能增强;运算速度大大提高,每秒可达几百万次至上千万次。

4. 第四代大规模集成电路计算机时代(1972 年至今)

这一时期的计算机的主要特点是:计算机的基本逻辑元件采用的是超大规模集成电路 VLSI(Very Large Scale Integration);用超大规模集成电路取代了普通集成电路。不断推出新型的计算机和新的外部设备;主存储器采用集成电路;辅助存储器使用大容量的磁盘、光盘;计算机软件层出不穷,出现并发展了计算机网络,操作系统发展更加完善,出现了各种类型的操作系统;运算速度大幅度提高,每秒可达几亿次至上万亿次。

人们形象地概括:20 世纪 80 年代,每隔 5 ~ 7 年计算机的体积缩小 10 倍,速度提高 10 倍,成本降低 10 倍。进入 20 世纪 90 年代后,这种发展应以 2 ~ 3 年为一阶段。软件的发展更是迅速,实在使人有应接不暇的感觉。

20 世纪 80 年代的后期,有的国家开始研究第五代智能计算机和第六代神经网络计算机,试图从计算机的基本结构上突破冯·诺依曼结构的限制。

1.1.3 微型计算机的发展

微型计算机,简称微机或者微电脑。20 世纪 70 年代出现的微型计算机是第四代计算机中的一种,是计算机的小型化和微型化。它的主要特点是:体积小、重量轻、价格低廉、易使用、应用面广。正是由于微型计算机的这些特点,才使计算机的应用领域摆脱了传统计算机的束缚,开始走出了科研、军事等部门,走进各行各业,走进寻常百姓家。

微型计算机始于 1971 年,如今也经历了四个发展阶段。它们一般是以微型计算机所使用的微处理器来划分的:

第一代是从 1971 年到 1973 年。世界上第一个微处理器是 1971 年美国 Intel 公司生产的 4004,这是一个 4 位的微处理器芯片,平均指令周期约 $20\mu\text{s}$ 。1972 年 Intel 公司又推出了 8 位微处理器 8008,1974 年改进为 8080。这一阶段是微型计算机的萌芽阶段。

第二代是从 1973 年到 1975 年。典型产品有 Intel 公司的 8080、Motorola 公司的 6800,这些微处理器的字长为 8 位,平均指令周期约 $2\mu\text{s}$ 。这一阶段是微型计算机的成长阶段。

第三代是从 1976 年到 1977 年。典型产品有 Intel 公司的 8085、Motorola 公司的 6802、Zilog 公司的 Z80 等。这些微处理器的字长为 8 位,平均指令周期约 $1\mu\text{s}$ 。另外在这一时期还出现了单片机。这一阶段是微型计算机成熟发展的阶段。

第四代是从 1978 至今。典型产品有 Intel 公司的 8086、Motorola 公司的 68000、Zilog 公司的 Z8000 等,这些微处理器的字长为 16 位,平均指令周期约 $0.5\mu\text{s}$ 。

1981 年 IBM 公司推出了 IBM PC 机,简称 PC 机。PC 是英文 Personal Computer 的缩写,译为个人计算机(或称个人电脑)。从此,PC 机正式进入计算机领域,并且一直保持着迅猛发展的势头。

1983 年 IBM 公司推出了 IBM PC/XT 机,1984 年又推出了 IBM PC/AT 机,采用 80286 微处理器,具有 24 根地址线,使微机内存可突破 1MB 的限制。

1985 年 Intel 公司推出 32 位微处理器 Intel 80386,使 PC 机进入 32 位计算机行列,1989 年推出 Intel 80486,1993 年推出新一代微处理器“Pentium”,译为“奔腾”,不过还有许多人习惯将“奔腾机”称为“586 机”。1996 年 Intel 公司又推出了更新一代的微处理器“PentiumII”。这一阶段是微型计算机发展的全盛时期。

1.1.4 我国计算机的发展

我国计算机的发展从引进前苏联的计算机技术起步,从单机生产到形成批量生产,最后发展到包括微机、外部设备、零部件的生产、软件业以及信息服务业的完整工业体系,大致上可以分为三个阶段:

第一阶段:中国计算机工业的萌芽阶段。1958 年 6 月,我国第一台电子计算机“103”计算机诞生。1959 年夏天,又成功研制了我国第一台大型通用计算机“104”机。至此,我国已经能够自行研制生产电子计算机、晶体管计算机和小规模集成电路计算机。

第二阶段:这是我国计算机工业的形成阶段。这一阶段确定了面向用户、面向生产,科研与生产相互结合的发展方针。这一阶段还加强了汉字数字化的研究,为计算机汉化作出了重大贡献。

第三阶段:中国计算机工业的发展阶段。这一阶段微型机产业与应用走上了快速发展之路。以长城 0520 微型计算机为主的国产微机开始进入市场。经过十几年的发展,国产微机涌现了大批名牌产品,以联想、方正、长城、同创等为代表的国内计算机厂家的产品占领了大部分国内 PC 机市场。同时,研究开发工作也取得了一系列重大进展,如银河巨型机、曙光并行机、青鸟软件工程开发环境、电子排版印刷系统和中文信息处理技术等。

近年来,在我国国家领导人的亲自倡导下,提出了“三金”工程。“三金”即:金桥、金关、金卡。“三金”工程大大促进了国民经济信息化建设。

“金桥”工程的目标是建立一个覆盖全国的,包括 30 个省市自治区、500 个中心城市、12000 个大中型企业、100 个计划内的重要企业集团以及国家重点工程等的国家公用经济信息通信网。并与国务院各部委专用网相连,构成全国的统一的网络,可以传送数据、声音、图形、图像、传真等,并进一步传送视频图像,和邮电部的数据网可以互为使用。

“金关”工程是将外贸企业的信息系统联网,推广电子数据交换业务,实现使用计算机网络及时进行进出口统计,用计算机管理许可证、产地证、配额、收汇结汇、出口退税等,并与国际电子数据交换的通关业务接轨。

“金卡”工程是电子货币工程,是金融电子化和商业流通领域的现代化的重要组成部分。目标是在大约 10 年左右的时间,在城市普及金融交易卡,实现支付手段的现代化,跨入电子货币时代。

1.1.5 计算机的应用领域

计算机科学技术发展极为迅速。计算机应用也十分广泛,特别是超大规模集成电路的出现及微机的普及,使得计算机的应用已渗透到社会的各个领域。如科学技术、国民经济、国防建设和家庭生活等。下面将计算机应用归纳为以下几个方面。

1. 科学计算领域

科学计算也称数值计算,因计算机起初是为科学计算发明的,所以科学计算是计算机最早的应用,也是现代科学技术中不可缺少的应用。目前世界上最快的计算机的计算速度已超过每秒万亿次,如此巨大的运算能力被用来做大量的计算,如对核爆炸的模拟、人造卫星的发射、人类基因密码的破译、进行天气预报,以及非线性动力系统的模拟……。这样的计算机可以在机关枪子弹出膛的一瞬间进行上千万次的计算,如果平均到每一个人,其速度相当于世界上每十个人拥有一台世界上第一部计算机。如此巨大的计算能力哪怕是在十年前也是不可想象的。

因计算机进行数值计算时高速、准确,使得过去用手工很难完成或无法完成的计算变得容易了,而且是轻而易举的。所以计算机现在已成为科学工作者必不可少的计算工具。

2. 数据和信息处理领域

数据的传输和处理是目前计算机应用最广泛的领域。有些资料表明:目前信息传输和处理方面的计算机应用要占计算机应用的 80% ~ 90%,这个估算并不算夸张。信息处理的特点是:数据量很大,但不涉及复杂的数学运算。有大量的逻辑判断和输入输出,时间性较强。传输和处理的信息可以有文字、图形、声音、图像、视频图像等各种信息。

计算机应用于印刷产业,使印刷产业发生了革命性的变革。现在使用计算机进行激光照排,正如北京大学方正集团所说这是“告别了铅与火,实现了光与电”。在印刷行业使用计算机,使印刷行业发生了彻底的变革。

办公室自动化(Office Automation,简称 OA)是信息传输和处理的典型应用之一。使用计算机办公,用计算机编辑起草文件,修改起来非常方便。对于所需要的基本情况可以通过计算机检索查询,经过分析处理后,可以写成文件,还可以保存在计算机中,以便今后调用。写好的公文可以通过电子邮件发送出去,当天就可以得到回复。

现代的社会是信息化的社会。随着社会的不断发展,信息量也在急剧增加,现在信息已和能量、物质等被列为人类社会活动的三大基本要素。

3. 过程控制

过程控制又称实时控制,它在国防建设和工业生产等领域中都有广泛的应用。在国防建设方面,如:防空系统就是典型的实时控制系统,它由雷达、计算机、防空导弹发射器等组成。在工业生产方面,如钢铁、机械、化工等都有生产过程的实时控制。所谓实时控制是将生产过程的一些参数,通过传感器变为电信号,然后经过 A/D 转换变为计算机能处理的数字信号(A/D,将模拟信号转变为数字信号,称为“模/数”转换);经过计算和处理以后,再经过 D/A 将计算机计算和处理后的结果信息转换变为控制设备所能接受模拟信号(D/A,将数字信号转变为模拟信号,称为“数/模”转换)去控制生产过程。

4. 计算机的辅助工程

计算机辅助设计(Computer Aided Design,简称 CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacture,简称 CAM)、计算机辅助教学(Computer Aided Instruction,简称 CAI)等统称为计

算机辅助工程。

计算机辅助设计(CAD)是使用计算机进行各种产品的设计。计算机辅助设计大大地提高了工作效率、工作质量和工作的自动化水平。计算机辅助设计已经遍布各个领域,如:机械、建筑、电路、服装等许多领域均得到了广泛的应用。

计算机辅助制造(CAM)是使用计算机进行生产设备的管理控制和操作的过程。CAM 的例子更是数不胜数,如:计算机辅助制造飞机、轮船、汽车、冰箱、彩电……。

计算机辅助教学(CAI)是使用计算机替代传统的教学,这不但可以使枯燥无味的书本变得生动、形象、图文声并茂,还将对教育领域产生深刻影响和变化。

5. 人工智能

人工智能是计算机应用的一个重要领域。近些年,利用计算机来模拟人的智能得到了很大的发展,如:利用机器人进行危险作业、人与计算机对弈和机器翻译等。

1.2 计算机中的数和编码

在计算机中采用了二进制数字系统,或者说,计算机只认得二进制数。想要用计算机处理数据(计算机所处理的数据不仅包括数字信息和文字信息,还包括图形、图像、声音等),就必须将其转变成二进制数。也就是说,一切信息都要由 0 和 1 两个数字进行各种组合来表示。

1.2.1 计算机中为什么要用二进制

有人不太理解计算机中的数为什么不采用人们在日常生活中的十进制,而采用人们不太熟悉的二进制呢?这其中有两个主要原因,其一是:二进制是一种最简单的数制,运算起来最简单,无论是加法还是乘法。例如:二进制的加法法则为:

$$0 + 0 = 0$$

$$1 + 0 = 0 + 1 = 1$$

$$1 + 1 = 10 \text{ (有进位,逢二进一)}$$

利用二进制做加法只需记住这三个公式就可以了。这不仅非常容易记忆,而且也使得计算机中的运算器的结构大大简化,而十进制的加法法则需记住 55 个公式,这不仅难于记忆,而且计算机中的运算器的结构也很难实现。其二是:因为在计算机中一个数是用电子器件的物理状态来表示的,表示二进制数只需要具有两种不同的稳定状态且能相互转换就可以。例如,开关的接通与断开、二极管的导通与截止、电灯的亮与灭等,都可表示一位二进制数“0”与“1”,用多个器件组合起来,就可以表示一个多位二进制数,如果采用十进制,就要制造出具有 10 种稳定状态且能相互转换的电子器件,来表示十进制中 0~9 共 10 个数字,这是非常困难的。

1.2.2 不同进制的特点

为了尽快了解二进制及八进制和十六进制的基本特征,我们介绍一下这几个数制的基本概念。为了简化分析,均以各进制的整数为例。

1. 基数

在一种数制中,只能使用一组固定的数字符号来表示数目的大小,具体使用多少个数字符号来表示数目的大小,就称为该数制的基数。基数是几就是几进制。

基数为 10 是十进制,它有 10 个数字符号,即 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9。

基数为 2 是二进制,它有 2 个数字符号,即 0,1。

基数为 8 是八进制,它有 8 个数字符号,即 0,1,2,3,4,5,6,7。

基数为 16 是十六进制,它有 16 个数字符号,除了十进制中的 10 个数字符号以外,还使用了 6 个英文字母。它的 16 个数字符号依次是 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F。其中 A 表示十进制中的 10,B 表示十进制中的 11 等,以此类推。

2. 进制和位权

在数制中有一个规则,就是 N 进制一定是“逢 N 进一”。如:十进制就是“逢十进一”,二进制就是“逢二进一”,八进制就是“逢八进一”,十六进制就是“逢十六进一”。

对于一个多位的十进制数如 5678,还可以表示成如下形式:

$$5678 = 5 \times 10^3 + 6 \times 10^2 + 7 \times 10^1 + 8 \times 10^0$$

我们将上式中的 10^3 、 10^2 、 10^1 、 10^0 称为各位数字的权,可以看出,各位数字只有乘上它们的权值,才能是它的实际值,如上例中最左边的数字 5,只有乘上 10^3 ,才是它的实际值 5000(而不是 5),上式称为十进制数 5678 的按权展开式,任何一个进制中的任何一个数都可写成按权展开式。十进制数的权值都是 10 的幂,二进制数的权值都是 2 的幂。为了便于后面的数制转换,在表 1-1 中列出了二进制的权值。

表 1-1 二进制的权值

权	(值) ₂	(值) ₁₀
2 ⁰	1	1
2 ¹	10	2
2 ²	100	4
2 ³	1000	8
2 ⁴	10000	16
2 ⁵	100000	32
2 ⁶	1000000	64
2 ⁷	10000000	128
2 ⁸	100000000	256
2 ⁹	1000000000	512
2 ¹⁰	10000000000	1024
2 ¹¹	100000000000	2048
2 ¹²	1000000000000	4096