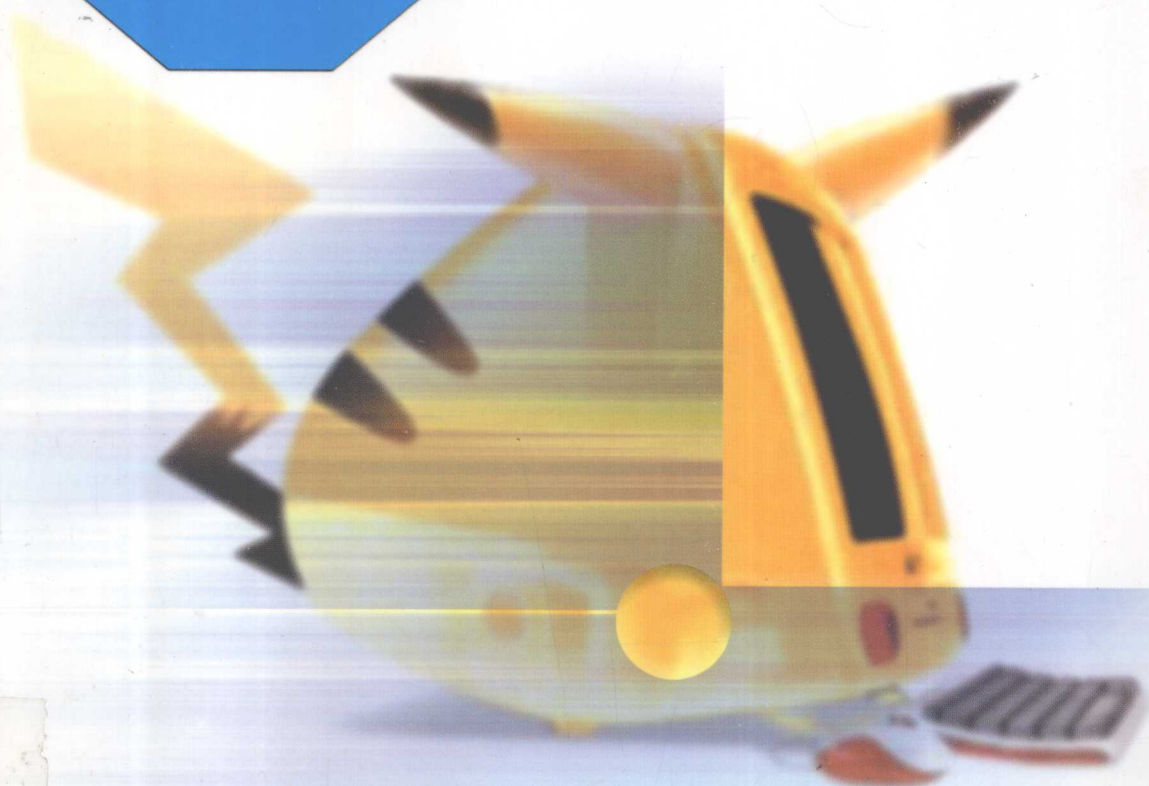


National Computer Rank Examination
全国计算机等级考试

一级 B 教程

(第三次修订版)

方 昕 兰 芸 王祖卫 编著



南开大学出版社

11
73

内容简介

全国计算机等级考试

一级 B 教程

(第三次修订版)

方 昕 兰 芸 王祖卫 编著

南开大学出版社

天 津

内容简介

本书根据 2004 年教育部考试中心修订的“一级 B 类”考试大纲而编写,内容的选择完全符合新大纲的要求。全书共分 6 章,第 1 章介绍计算机基础知识,是每一位使用计算机的用户必备的基础知识;第 2 章介绍汉字输入方法,是文字处理的必备技能;第 3 章阐述 Windows 操作系统,是每一台计算机必须配置的系统软件,学会使用 Windows 操作系统,才能管理好你所使用的计算机,使之充分发挥所有功能;第 4、5 章讲解 Word 和 Excel 的使用,翔实地讲解这两个应用程序的功能、操作步骤和使用方法;第 6 章阐述计算机网络的基础知识和 Internet 的应用。

图书在版编目(CIP)数据

全国计算机等级考试一级 B 教程 / 方昕,兰芸,王祖
卫编著. —3 版. —天津:南开大学出版社,2005.4
ISBN 7-310-01232-1

I. 全... II. ①方...②兰...③王 III. 电子计
算机—水平考试—自学参考资料 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 002028 号

版权所有 侵权必究

南开大学出版社出版发行

出版人:肖占鹏

地址:天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码:300071

营销部电话:(022)23508339 23500755

营销部传真:(022)23508542 邮购部电话:(022)23502200

*

河北省迁安市鑫丰印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

2005 年 4 月第 4 版 2005 年 4 月第 11 次印刷

787×1092 毫米 16 开本 17.875 印张 451 千字

定价:29.00 元

如遇图书印装质量问题,请与本社营销部联系调换,电话:(022)23507125

第三次修订版前言

时代的发展,社会的进步,国家的富强,使得计算机作为一种高新技术产品在我们国家的行政机关、金融财政、厂矿企业、科研院校等各行各业得到广泛的应用。全国计算机等级考试自1994年开考以来,已走过11个年头,应考人数近千万人次,这说明该考试适应了社会的需要,对计算机知识及应用技能的普及起到了有利的促进作用。

为了适应计算机产品日新月异、应用软件层出不穷的形势,教育部考试中心适时地修订了各类计算机等级考试大纲。南开大学出版社因此再次修订《一级B教程》一书,使之符合新大纲的要求。面向干部和公务员的一级B类等级考试的考试内容包括:计算机基础知识、Windows操作系统、文字处理软件Word、电子表格制作软件Excel和计算机网络基础知识。这些与办公自动化密切相关的软件产品,不断完善和升级,久盛不衰,目前仍处于成长时期。

第三次修订的《一级B教程》介绍了目前最广泛流行的2000版本,书中内容的编排按照初学者的思维过程逐步展开,依据操作步骤立题,立意新颖,叙述详细,语言通俗。

愿本书成为读者的朋友,帮助读者快速踏进计算机应用的广阔天地,尽早通过计算机等级考试。由于时间仓促,学识有限,书中不妥之处,敬请广大读者批评指正。我们的电子信箱是:
xinfang@tust.edu.cn。

编者

2004年10月

目 录

第1章 计算机基础知识	(1)
1.1 计算机概述	(1)
1.1.1 传统计算机的产生及发展史	(1)
1.1.2 微型计算机的发展史	(2)
1.1.3 计算机的分类	(3)
1.1.4 计算机的应用领域	(4)
1.2 数制及不同数制之间的转换	(5)
1.2.1 数制及数的多项式表示	(5)
1.2.2 电子计算机为什么采用二进制数	(6)
1.2.3 不同数制之间的相互转换	(7)
1.3 计算机中数据的表示形式	(9)
1.3.1 数的定点、浮点表示及运算	(9)
1.3.2 数的原码、反码、补码表示及运算	(11)
1.3.3 字符数据的编码	(13)
1.3.4 计算机指令和语言	(14)
1.4 计算机的系统组成及工作原理	(15)
1.4.1 冯·诺依曼体系结构	(16)
1.4.2 微型计算机的硬件系统	(17)
1.4.3 微型计算机的软件系统	(26)
1.4.4 微型计算机的系统配置和性能指标	(27)
1.5 多媒体技术	(28)
1.6 计算机病毒防治与处理	(30)
1.6.1 计算机病毒概述	(30)
1.6.2 计算机病毒的特征、种类及破坏形式	(30)
1.6.3 计算机病毒的防范	(31)
1.7 问题与思考	(32)
1.8 小结与习题	(33)
1.8.1 小结	(33)
1.8.2 习题	(33)

第 2 章 汉字输入方法	(34)
2.1 汉字处理技术	(34)
2.1.1 汉字的输入	(34)
2.1.2 汉字信息的加工处理	(35)
2.1.3 汉字的输出	(35)
2.2 常用汉字输入方法	(36)
2.2.1 汉字输入方法分类	(36)
2.2.2 区位码输入法	(36)
2.2.3 全拼和智能全拼输入法	(37)
2.2.4 双拼输入法	(39)
2.2.5 五笔字型输入法	(39)
2.2.6 其他常用输入法	(45)
2.3 问题与思考	(49)
2.4 小结与习题	(50)
2.4.1 小结	(50)
2.4.2 习题	(51)
第 3 章 操作系统的功能和使用	(52)
3.1 操作系统知识介绍	(52)
3.1.1 操作系统的定义	(52)
3.1.2 操作系统的分类	(52)
3.1.3 操作系统的功能	(54)
3.2 Windows 2000 的基本知识	(56)
3.2.1 Windows 2000 的概述及其特性	(56)
3.2.2 Windows 2000 的硬件配置	(58)
3.2.3 Windows 2000 的启动与退出	(58)
3.2.4 Windows 2000 的帮助系统	(59)
3.3 Windows 2000 的基本操作	(61)
3.3.1 Windows 2000 的桌面要素	(61)
3.3.2 鼠标和键盘	(61)
3.3.3 窗口、对话框和菜单	(63)
3.4 任务栏及“开始”菜单	(69)
3.4.1 任务栏	(69)
3.4.2 “开始”菜单	(70)
3.5 “我的电脑”的功能和使用	(72)
3.5.1 功能	(72)
3.5.2 “我的电脑”窗口中图标意义	(72)
3.5.3 “我的电脑”常用操作	(72)
3.6 “回收站”的功能和使用	(75)

3.6.1	功能	(75)
3.6.2	“回收站”常用操作	(75)
3.7	Windows 2000 的文件管理	(77)
3.7.1	文件名命名规则	(77)
3.7.2	文件类型	(77)
3.7.3	文件及文件夹的管理	(77)
3.7.4	“资源管理器”的常用文件操作	(77)
3.8	“控制面板”的功能和常用操作	(81)
3.8.1	“控制面板”的功能	(81)
3.8.2	启动“控制面板”的方法	(81)
3.8.3	“控制面板”窗口中图标的意义	(82)
3.8.4	应用程序的安装和删除	(83)
3.9	打印机的安装和使用	(84)
3.10	写字板	(85)
3.10.1	“写字板”的功能	(85)
3.10.2	“写字板”的打开	(85)
3.10.3	汉字输入法	(86)
3.10.4	“写字板”的常用操作	(88)
3.11	MS-DOS 的运行方式	(89)
3.12	快捷方式的设置和使用	(89)
3.13	文档的查找、打印、属性设置	(90)
3.13.1	文档的查找	(90)
3.13.2	文档打印	(91)
3.13.3	查看、修改文件和文件夹的属性	(91)
3.14	运行应用程序	(92)
3.15	使用帮助	(93)
3.16	Windows 2000 的常用快捷键	(94)
3.17	问题与思考	(95)
3.18	小结与习题	(96)
3.18.1	小结	(96)
3.18.2	习题	(96)
第4章 中文 Word 2000 的功能和使用		(98)
4.1	Word 基本概念	(98)
4.1.1	Word 2000 的特点	(98)
4.1.2	Word 的启动与退出	(98)
4.1.3	Word 工作区	(100)
4.2	建立文档	(103)
4.2.1	创建新文档	(103)
4.2.2	输入文本	(104)

4.2.3	修改文本	(104)
4.2.4	插入符号	(105)
4.2.5	文档的打开与关闭	(106)
4.3	编辑文档	(107)
4.3.1	选择文本	(107)
4.3.2	复制和移动文字块	(108)
4.3.3	删除和取消文字块	(109)
4.3.4	撤销和重复	(109)
4.3.5	查找和替换	(109)
4.3.6	在打开的文档中插入另一个文档	(111)
4.4	设置字体、字号	(111)
4.4.1	设置字体和字号	(111)
4.4.2	设置粗体字、斜体字和下划线	(112)
4.4.3	长字体和扁字体	(112)
4.5	段落排版	(112)
4.5.1	段落缩进	(113)
4.5.2	设置段落对齐方式	(114)
4.5.3	调整间距	(115)
4.5.4	项目符号和段落编号	(116)
4.5.5	设置多级编号	(118)
4.5.6	格式刷的使用	(119)
4.6	页面设置	(119)
4.6.1	设置页边距	(119)
4.6.2	分页设置	(121)
4.6.3	设置节格式	(121)
4.6.4	页眉和页脚	(123)
4.6.5	设置页码	(125)
4.7	视图	(126)
4.7.1	普通视图	(126)
4.7.2	页面视图	(127)
4.7.3	大纲视图	(127)
4.7.4	全屏显示视图	(128)
4.7.5	打印预览	(128)
4.7.6	屏幕缩放	(130)
4.8	Word 的图形功能	(131)
4.8.1	文档中图片的插入	(131)
4.8.2	图片的常用操作	(132)
4.8.3	图片编辑	(132)
4.9	Word 的表格	(133)
4.9.1	创建表格	(134)

4.9.2	表格中数据的输入	(134)
4.9.3	修改表格	(134)
4.9.4	表格的计算	(136)
4.10	文档的打印	(137)
4.10.1	打印预览	(137)
4.10.2	选择打印纸	(140)
4.10.3	打印文档	(141)
4.11	问题与思考	(143)
4.12	小结与习题	(145)
4.12.1	小结	(145)
4.12.2	习题	(145)
第 5 章 Excel 2000 的功能和使用		(148)
5.1	Excel 2000 的屏幕及基本操作	(148)
5.1.1	认识 Excel 2000	(148)
5.1.2	Excel 2000 的启动与关闭	(148)
5.1.3	标题栏	(149)
5.1.4	菜单栏	(150)
5.1.5	工具栏	(151)
5.1.6	编辑栏	(156)
5.1.7	状态栏	(156)
5.1.8	工作簿窗口	(157)
5.1.9	对话框的使用	(159)
5.1.10	帮助信息	(160)
5.2	建立工作表	(161)
5.2.1	工作簿和工作表	(161)
5.2.2	建立工作簿	(162)
5.2.3	输入数据	(165)
5.2.4	选择单元格区域	(168)
5.2.5	数据自动输入	(170)
5.2.6	保存工作簿	(173)
5.3	编辑工作表	(177)
5.3.1	编辑单元格数据	(177)
5.3.2	插入和删除单元格	(179)
5.3.3	工作表的删除、移动和复制	(181)
5.3.4	单元格的查找、替换和定位	(181)
5.3.5	单元格批注	(184)
5.3.6	排列工作簿窗口	(184)
5.3.7	拆分工作表与冻结工作表	(186)
5.3.8	隐藏工作簿或工作表	(187)

5.3.9	保护工作表或工作簿	(188)
5.4	公式与函数	(189)
5.4.1	认识 Excel 的公式与函数	(189)
5.4.2	单元格引用	(190)
5.4.3	运算符	(194)
5.4.4	使用公式	(196)
5.4.5	使用函数	(197)
5.5	美化工作表	(203)
5.5.1	单元格格式	(203)
5.5.2	行与列格式	(206)
5.5.3	工作表格式	(208)
5.5.4	利用格式刷复制格式	(208)
5.6	数据管理和分析	(209)
5.6.1	数据清单的建立与管理	(209)
5.6.2	数据清单的排序	(211)
5.6.3	数据筛选	(213)
5.6.4	分类汇总	(215)
5.6.5	创建数据透视表	(217)
5.6.6	编辑数据透视表	(220)
5.6.7	删除数据透视表	(223)
5.7	数据的图表化与图片	(224)
5.7.1	图表	(224)
5.7.2	图片	(235)
5.8	工作表的打印	(236)
5.8.1	工作表页面设置	(236)
5.8.2	设置打印区域和分页	(239)
5.8.3	打印预览	(240)
5.8.4	打印工作表	(241)
5.9	问题与思考	(241)
5.10	小结与习题	(243)
5.10.1	小结	(243)
5.10.2	习题	(243)
第 6 章	计算机网络基础	(245)
6.1	计算机网络的基本概念	(245)
6.1.1	计算机网络的发展简史	(245)
6.1.2	计算机网络的定义	(246)
6.1.3	计算机网络的组成	(246)
6.1.4	计算机网络的功能及典型的计算机网络应用系统	(247)
6.1.5	计算机网络的分类	(248)

6.2 数据通信技术与数据交换技术	(249)
6.2.1 数据通信技术	(249)
6.2.2 传输介质	(250)
6.2.3 数据交换技术	(251)
6.3 网络的体系结构、协议和标准	(253)
6.3.1 网络的体系结构	(253)
6.3.2 网络的协议模型	(253)
6.3.3 网络的标准化	(253)
6.3.4 ISO/OSI 网络协议层次模型	(254)
6.3.5 TCP/IP 协议组	(254)
6.4 局域网与广域网	(255)
6.4.1 局域网的基本特征	(255)
6.4.2 局域网的构建	(256)
6.4.3 广域网的基本特征	(261)
6.4.4 广域网的构建	(261)
6.5 Internet 的基本概念和应用	(263)
6.5.1 Internet 的形成和发展	(263)
6.5.2 Internet 的应用和常用服务	(264)
6.5.3 IP 地址和域名	(265)
6.5.4 Internet Explorer 浏览器	(266)
6.5.5 电子邮件	(268)
6.6 网络的主要应用方式和安全性	(271)
6.6.1 网络应用的主要方式	(271)
6.6.2 网络的安全性初涉	(272)
6.7 问题与思考	(272)
6.8 小结与习题	(273)
6.8.1 小结	(273)
6.8.2 习题	(274)

第1章

计算机基础知识

1.1 计算机概述

现代电子计算机是一种高度自动化的,以计算、程序存储和顺序执行为特征的,对各种数字化信息进行高速处理的电子设备。它是20世纪最重要的发明之一。目前,它已被广泛应用于办公自动化、企业管理与生产控制、金融与商业电子化、军事、科研、教育、信息服务、医疗卫生等领域,对人类社会的发展发生了极其深刻的影响。

1.1.1 传统计算机的产生及发展史

数千年来,人类为减轻繁杂的计算劳动而不断探索,先后使用算盘、计算尺、手摇计算器等一系列工具,但它们均不如电子计算机那样准确、高效,应用广泛。众所周知,第一台电子计算机——电子数值积分计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)是1946年由美国科学家 Manly 和 Eckert 在宾夕法尼亚大学的摩尔电工学院为美国军方的马里兰州阿具火炮试验场研制的,它标志着计算机进入其第一代的发展时期。自此以后的近六十年来,计算机连续进行了几次重大的技术革命,人们据此把计算机的发展划分为以下几个时代。

第一代(1946年~1958年)计算机的主要特征是:以电子管取代了原来计算设备使用继电器、半机械装置构成的基本电路;使用磁鼓或延迟线作主存;用机器语言或汇编语言编制程序;用途主要为科学计算。关于第一代计算机的结构和性能,以 ENIAC 为例说明如下:该机共使用 18 800 支电子管,占地 170m²,重 30 吨;运算速度:加法 5 000 次/秒,乘法每秒钟三百多次。

第二代计算机(1958年~1964年)为晶体管时代。由于半导体物理和晶体管制造技术的发展,推动了计算机进入第二代,其代表机型为 IBM 公司 1958 年推出的全晶体管 7090 计算机。它使用 43 000 支晶体管,主存使用磁芯存储器。体系结构从以中央处理器为中心,改为以主存储器为中心。运算速度达每秒几万次甚至几十万次。在此期间,另一关键进展是面向过程的高级程序设计语言及其编译程序的产生和发展,其代表为 1957 年 IBM 公司的一个研究小组关于 FORTRAN 语言的研究报告和相继开发的 COBOL 和 ALGOL 语言。由于采用了晶体管和磁芯,从而使硬件的可靠性大幅度提高,加之程序设计的简化,使计算机的应用范围从纯科学计算扩大到数据处理、自动控制和事务处理。

第三代计算机(1964年~1971年)为中、小规模集成电路时代。由于集成电路技术的发展,使计算机进入以中、小规模集成电路构成基本控制、运算的逻辑电路为主要特征的时代。集成

电路体积更小、耗电更省、功能更强、寿命更长。主存储器以磁芯为主,开始使用半导体存储器,存储容量大幅度提高。其代表机型为 1967 年 IBM 公司研制的 IBM360 系统,运算速度提高到每秒几十万次至几百万次。在这一发展时期,计算机软件研究迅猛发展,使软件研究开发费用逐渐超过硬件开发费用。计算机操作系统、数据库及交互式语言相继出现和完善,使计算机应用几乎深入到社会各个领域。

第四代计算机(1971 年至今)为超大规模集成电路时代。由于大规模和超大规模集成电路的发展,一块硅片上由集成上千个晶体管提高到上亿个元器件,使计算机进入以使用超大规模集成电路和以半导体存储器为主存储器的时代,从而形成大、中、小、微系列机型和规模。尤其是微型计算机的发展,由于它体积小、价格低、使用灵活,使计算机的应用范围从机房深入到的办公室和家庭。特别值得指出的是,由于各种语言、操作系统、数据库、人工智能和门类繁多的应用程序的发展,软件的研究与开发已经成为一个重要的产业部门。

从 80 年代开始,日本、欧美等国家相继开发研究新一代计算机 FGCS(Future Generation Computer System),新一代计算机把信息采集、存储处理和人工智能结合在一起,使计算机能模仿人的思维,具有分析、决策、计划等智能活动。新一代计算机的系统结构将突破传统的冯·诺依曼机器的概念,实现高度并行处理,但至今仍处于研究阶段。

计算机更新换代的主要表现特征是:速度不断提高,体积缩小,成本降低,可靠性增强。这种发展速度是其他行业无法比拟的。目前计算机主要朝着两个方面发展:一方面朝着巨型机、大型机方面发展,速度快,功能强,主要用于军事、科研等部门,以适应其在高科技领域的发展;另一方面向着微型机方向发展。微型机即目前市场上常见的计算机,因其体积小,价格低廉,使用灵活,使其应用范围扩大到社会生产、生活的各个领域,占有了广大市场。因此,微型计算机产业已成为计算机工业的支柱产业。

1.1.2 微型计算机的发展史

微型计算机简称为微机或电脑,相对于传统计算机而言,具有体积小、重量轻、功耗低、价格廉、可靠性高、环境要求低、易学易用等一系列优点,因此获得了极广泛的应用和发展。各种各样的微处理器和微型计算机如雨后春笋般地研制出来,潮水般地涌向市场。微型计算机的产生和发展,完全得益于微电子学和超大规模集成电路的发展,它大约每隔 2~4 年就更新换代一次,至今已经历了四代的演变,进入了第五代。微型计算机的升级换代,通常是按其 CPU 的字长的位数和功能来划分的。

第一代(1971 年~1973 年)是 4 位和低档 8 位微处理器的微型计算机,代表产品是美国 Intel 公司首先制成的 4004 微处理器(集成度 1 200 晶体管/片),随后是 8008 微处理器以及 MCS-8 微型计算机。其特点是指令系统简单,运算功能较差,速度慢。软件主要采用简单的汇编语言。

第二代(1973 年~1978 年)为 8 位中档微处理器的微型计算机。以美国 Intel 公司的 80 和 Motorola 公司的 MC6800 为代表,集成度提高 1~2 倍,运算速度提高一个数量级;1976 年~1978 年又产生了高档的 8 位微型计算机和 8 位单片微型计算机,俗称二代半。其代表以美国 Zilog 公司的 Z80 和 Intel 公司的 8085 为代表;集成度达 9 000 晶体管/片,运算速度又提高一倍。第二代微机指令系统比较完善,结构上已具有典型的计算机体系结构以及中断、DMA 等控制功能,寻址能力有所增强。软件除采用汇编语言外,还配有 BASIC、FORTRAN 等高级语言及其相应的解释和编译程序。

第三代(1978年~1985年)是16位微处理器的微型计算机,代表产品是Intel公司的8086(集成度2900晶体管/片)及MC68000(集成度68000晶体管/片)。其特点是采用HMOS工艺,集成度又有所提高。这类微处理器具有丰富的指令系统,电路功能大为增强,并配有强有力的系统软件。例如IBM公司推出的IBM-PC/AT(其中AT表示先进型或高级型),它使用了Intel 80286芯片为CPU,时钟频率从8MHz提高到16MHz,是完全16位微处理器,内存达1MB,并配有高密软驱和20MB以上硬盘。因采用Intel 80286芯片为CPU,所以我们俗称为286机器。我们把286AT及其兼容机称为第三代计算机。

第四代(1985年~1992年)为32位微处理器的微型计算机。80年代以来,超级微处理器不断出现,集成度越来越高,单片硅片上能集成几十万个甚至上百万个晶体管。典型产品有Intel公司的80386、80486, Motorola公司的MC68020、68040。32位微处理器的出现,使计算机的性能和速度大为提高,可靠性增加,成本降低,足可以与小型机匹敌。

Intel 80386采用CHMOS 1.5微米工艺生产,其工作频率可达33MHz,其数据总线和地址总线的宽度都是32位。COMPAQ386、AST386、IBM PS2/80等微机均以80386为CPU,俗称386机器。

Intel公司在1989年推出80486后,在1992年又推出了Pentium,它标志着微处理器进入了第五代。它是人们预料的80586,但出于专利保护等原因,将其命名为Pentium。Pentium采用0.8微米BiCMOS工艺,硅片上具有310万个晶体管,工作频率在60MHz至66MHz,内部数据总线为32位,但外部与存储器接口的数据总线是64位,因此在微处理器与存储器之间数据传送速率可达528MB/s,以Pentium为CPU的微机计算机,简称奔腾机。

近几年,微处理器产品仍不断推陈出新,如Intel公司的Pentium Pro和Pentium II等,时钟频率有166MHz、200MHz、333MHz等等,数据总线扩大到64位。总之,Intel Pentium的问世,标志着微机开始向工作站和小型机冲击。微型计算机是现代科学技术的结晶,它的发展前景是不可估量的。

1.1.3 计算机的分类

目前计算机界根据计算机的性能指标,如运算速度、存储容量、功能强弱、规模大小,以及软件系统的配套程度,将计算机分为巨型机、大型机、小型机、工作站和微型机五大类。本书主要介绍关于微型机的各方面知识。

如今,市场上微型机品种繁多,令人眼花缭乱,但大致可以从两个方面进行考察:

1. 微型机的生产厂家及型号

目前微机市场有三大产品系列,依次为IBM-PC机、Apple-Macintosh系列及IBM公司的PS/2系列。国内著名的品牌有“联想”、“金长城”、“优创”、“北大方正”等等。用户可以根据自己实际情况购买原装或兼容机。一般,原装指著名的计算机公司生产的产品,兼容机指能运行著名计算机厂家生产的计算机软件,而并非这些厂家生产的计算机。兼容机价格低,质量并不一定差,但升档、升级能力及运行流行软件的能力没有保证。

2. 微处理器的性能

微处理器是计算机进行运算和控制的核心部件,所以它的质量、性能对计算机的整体性能有着举足轻重的影响。微处理器如今分Intel系列和非Intel系列两大类。IBM-PC机就采用Intel芯片,如今奔腾PC机已成为市场主流机种。微处理器的主要性能指标是字长和主频,我们将在1.4节介绍这两个概念。

1.1.4 计算机的应用领域

电子计算机是 20 世纪最重大的发明之一,它把人类从繁重的脑力劳动中解放出来。因为它具有运算速度快,存储容量大,能进行逻辑判断等特性,所以它已成为人类社会各种活动必不可少的工具。其应用范围包括了科学研究、军事、教育、社会生活等各个领域,大致可归纳为以下几个方面:

1. 科学计算

科学计算即数值计算,主要用于科学研究和工程设计,以便以高速度、高精度来解决这些部门较复杂的数学计算问题。

例如,为将人造卫星准确地发射到预定轨道,要用计算机对卫星重量、火箭推力、发射角度、飞行中各参数的调整等等,做一系列复杂的计算。再如,在人工合成胰岛素的研究中,为测定胰岛素的晶体结构,用计算机做了大量复杂计算。这些实例足以说明计算机在科研、工程中,用作数值计算的意义是重大的。可以说,在当今各尖端科学领域中,如航天技术、原子能技术、天文测量、生物化学研究、大桥设计、齿轮设计等,都难以离开计算机做复杂的数值计算。

2. 数据处理

数据处理是指对大量的数据作统计和分析的处理。它与数值计算不同,它不涉及大量复杂的数学问题,只是要求处理的数据量极大,时间性很强。

例如,可以用计算机来计算工厂成千上万名职工的工资、奖金及其他各种费用,统计出各种数据,并打印出清单。计算机处理数据之多、处理速度之快,使一个最高明的会计师也会感到眼花缭乱。

目前计算机数据处理应用已非常普遍,如人事管理、库存管理、财务管理、图书管理等等。

3. 过程控制(实时控制)

过程控制要求计算机能及时搜集检测信号,通过计算机处理,发出调节信号对控制对象进行自动调节。这在工业生产中应用十分广泛。例如,美国的雪佛莱汽车公司,用 13 台计算机控制二千多台机床和数条自动生产线,还控制 900 米长的传送带、3 个备用起重机以及堆料机的仓库等,实现了全厂的生产自动化。

目前,利用计算机作实时控制的范围已越来越广,如大型电站、大规模集成电路的生产和调试、交通控制、导弹发射等等。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助设计(CAD)就是工程设计人员和工艺设计人员利用计算机进行产品和工程设计,从而缩短设计时间,提高工作效率。CAD 是英文“Computer Aided Design”的缩写,汉语即是计算机辅助设计。比如美国波音 727 型飞机的设计比英国的三叉戟型飞机的设计晚两年,由于美国采用计算机辅助设计,使得波音 727 飞机和三叉戟飞机几乎同时开始在蓝天中翱翔。可见,计算机辅助设计可以缩短设计时间,提高工作效率,节省人力、物力。

计算机辅助制造(CAM)的英文是“Computer Aided Manufacture”。在机器制造中,利用计算机控制机床和设备,完成对产品的加工、组装和包装等制造过程,使产品生产高效、稳定、质优,且节省人力资源。

计算机辅助教学(CAI)的英文是“Computer Aided Instruction”。怎样让计算机辅助教学呢?我们用计算机预先编好程序,存入学习内容,让学生和计算机用对话的形式进行学习。它使教学内容生动,形象逼真,能够模拟、演示一些难做的实验和场景。通过交互方式帮助学生自

学、自测,方便灵活。

计算机辅助测试(CAT)的英文是“Computer Aided Test”。它是用计算机代替传统试卷进行考试,现在越来越多的考试都实现了计算机辅助测试。

5. 人工智能

人工智能是研究用计算机模仿人脑的功能,通过编写程序模拟人类的思维活动。如机器人的出现便是人工智能的研究成果。

6. 计算机网络

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。Internet 在全球的广泛使用,使得人们能够跨越国界、洲界,迅速、方便地相互交流,获取信息。利用网络进行通信、教育、订票和各种商务活动。

1.2 数制及不同数制之间的转换

1.2.1 数制及数的多项式表示

长期以来,人们习惯于使用十进制数,可是在人类的生存空间中,还有其他进制的数。例如,1 小时为 60 分钟,1 分钟为 60 秒,采用的是 60 进制;两只鞋一双,两只手套一副,采用的是二进制等等。

在日常生活中,当我们看见 198 时,就读一百九十八,用数学式子表示为:

$$198 = 1 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 8 \times 10^0$$

这里 10^2 、 10^1 、 10^0 叫做位的“权数”,而 10 叫做计数制的基数。1、9、8 叫做基数为 10 的系数。基数为 10 的计数制叫做十进制(Decimal)。

不同进制采用不同的基数。基数是指一种进制中所有不同数码的个数,也可以说几进制中的“几”就是基数。一般而言,J 进制中的基数为 J,可供选用的基本数字符号有 J 个,分别为 $0 \sim J-1$,每个数位计满 J 就向高位进 1,即“逢 J 进 1”。如十进制“逢十进一”。

某进位计数制中各位数字符号所表示的数值等于该数字符号值乘以一个与数字符号有关的常数,该常数称为“位权”。位权的大小是以基数为底、数字符号所在位置的序号为指数的整数次幂。各数字位置的序号以小数点为基准,整数部分自右向左分别为 $0, 1 \dots$ 递增,小数部分自左向右依次为 $-1, -2 \dots$ 递减。

因此,只要改变基数、位权、系数,便可获得任意计数制的任意数的表示方法,可写作:

$$N = d_{n-1}r^{n-1} + d_{n-2}r^{n-2} + \dots + d_1r^1 + d_0r^0 + d_{-1}r^{-1} + \dots + d_{-m}r^{-m}$$

其中 r 为基数; m, n 均为正整数,代表整数位和小数位的位置序号, d_i 为系数, r^i 为权数。

在二进制中,基数 $r=2$,权数为 $2^{n-1}, 2^{n-2}, \dots$,系数只有 0、1,采用“逢二进一”。

在八进制中,基数 $r=8$,权数为 $8^{n-1}, 8^{n-2}, \dots$,系数 d_i 可取 0、1、2、 $\dots$ 、7。当计到 8 时,便向高位进 1,即“逢八进一”。

同理,对十六进制而言, $r=16$,权数为 $16^{n-1}, 16^{n-2}, \dots$,系数 d_i 有十六个数字,除 0、1、2、 $\dots$ 、9 外,再加上 A、B、C、D、E、F,分别表示 10、11、12、13、14、15,采用“逢十六进一”。

由以上规则很容易写出十进制、二进制、八进制、十六进制之间的对应规则,详见表 1.1。

1.2.2 电子计算机为什么采用二进制数

尽管计算机可以处理各种数据和信息,包括我们常用的十进制数据,但计算机内部使用的数字符号只有“0”和“1”两个,亦即计算机内部使用的是二进制数。这是为什么呢?电子计算机是采用物理元件的状态来表示计数制中系数的值,并用物理元件的位置来对应计数制中的权数。由于至今绝大多数物理元件只有两种状态,被称作二值元件,因此,计算机中的数通常采用二进制(Binary)表示。

表 1.1 二、八、十、十六进制对应表

十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0000	00	0
1	0001	01	1
2	0010	02	2
3	0011	03	3
4	0100	04	4
5	0101	05	5
6	0110	06	6
7	0111	07	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

1. 二进制数便于物理元件的实现

由于二进制数只有“0”和“1”两个数字,因此完全可以用物理元件的两种稳定状态来表示。例如,氖灯的亮和灭,继电器的闭合和断开,晶体管的导通和截止,只要规定其中一个状态为“1”,另一个状态为“0”,就可以表示二进制数,但想找到十种稳定状态是很困难的。

2. 二进制数运算简单

大家知道,十进制数作乘法运算时,需要用九九口诀表,而作加法运算时,也有几十种不同情况,这样,倘若用电子线路来实现,其运算器的结构将会相当庞大,控制线路相当复杂。若采用二进制数,由于其运算方法简单,如加法法则为:

$$0+0=0$$

$$0+1=1$$

$$1+0=1$$

$$1+1=10$$

乘法法则为:

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$