

计算机基础知识和应用能力等级考试用书

计算机应用教程

JI SUAN JI YING YONG JIAO CHENG

宋如顺 姜乃松 钱晓军 编著
高建其 史 能 李彩琴



南京师范大学出版社

计算机基础知识和应用能力等级考试用书

计算机应用教程

宋如顺 姜乃松 钱晓军 编 著
史 能 李彩琴 高建其

南京师范大学出版社

苏新登字 016 号

内 容 简 介

本书内容包括:计算机基础知识;微机磁盘操作系统 PC-DOS;汉字信息处理系统;五笔字型等汉字输入法;文字图形编辑 WPS;以及数据库技术和关系型数据库管理系统汉字 FOXBASE+ 及其应用等,每章后附有习题。本书内容覆盖了江苏省计算机应用知识和能力等级考试大纲。

本书可作为非计算机专业学习计算机应用课程和计算机专业学习计算机导论课程的教材;也可作为有关电大、职业学校和计算机应用培训班的教材。本书也是各类工程技术人员自学的良好指导书。

计算机应用教程

宋如顺 姜乃松 钱晓军 编著
史 能 李彩琴 高建其

*

南京师范大学出版社出版

(江苏南京宁海路 122 号 邮编 210097)

江苏省新华书店发行 南京江宁县民政印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 18 字数 402 千

1995 年 8 月第 1 版 1997 年 10 月第 7 次印刷

印数 27001—35000

ISBN7-81047-023-X/TP·1

定价:18.00 元

(南京师大版图书若有印、装错误可向承印厂退换)

前 言

近年来,我国的计算机应用得到了迅速的发展。计算机的应用已进入各行各业,并产生了巨大的社会效益和经济效益。在如今,掌握一些计算机知识有助于事业的成功已成为人们的共识。为了进一步普及计算机应用知识和提高计算机应用能力,我国许多省、市先后建立了计算机应用知识和应用能力等级考试制度,对进一步提高整个社会的计算机应用水平将产生积极的现实意义。

本书内容包括:计算机基础知识;微机磁盘操作系统 PC-DOS;汉字信息处理系统;五笔字型等汉字输入法;文字图形编辑 WPS;以及数据库技术和关系型数据库管理系统汉字 FOXBASE+ 及其应用等,每章后附有习题。本书内容覆盖了江苏省计算机应用知识和能力等级考试大纲。

本书在介绍一般内容的同时,尽可能介绍近几年开始普及的有关计算机软硬件新知识,例如,多媒体计算机技术的基本知识等。

本书是作者在总结多年教学实践经验的基础上编写而成的,内容由浅入深,循序渐进。力求论述详尽、通俗易懂,多举实例,既便于教学,又便于自学。

本书可作为计算机专业学习计算机导论课程和非计算机专业学习计算机应用课程的教材,也可作为有关电大、职业学校和计算机应用培训班的教材。本书也是各类工程技术人员自学的良好指导书。

本书第一篇第一、二、四章由宋如顺同志编写,第三章由李彩琴同志编写,第二篇由钱晓军同志编写,第三篇第一、三、九、十一章由姜乃松同志编写,第二、四、五、六、七、八章由高建其同志编写。第四篇由史能同志编写。全书由宋如顺同志负责统稿。由于时间仓促,水平有限,本书必有不少谬误之处,敬请各位批评指正。

编 者

1995 年 5 月

目 录

第一篇 计算机基础知识

第一章 计算机概述	(1)
§ 1.1 计算机的发展概况	(1)
§ 1.2 计算机的特点	(3)
§ 1.3 计算机的分类	(4)
§ 1.4 计算机的应用	(6)
§ 1.5 计算机中信息的表示形式	(8)
1.5.1 计算机中的数	(8)
1.5.2 二——十进制码	(12)
1.5.3 ASC I 码	(13)
1.5.4 汉字代码	(14)
§ 1.6 多媒体计算机技术	(15)
§ 1.7 计算机网络	(15)
§ 1.8 计算机病毒	(16)
1.8.1 计算机病毒	(16)
1.8.2 计算机病毒的传染方式和危害	(16)
1.8.3 计算机病毒的防范	(17)
本章习题	(17)

第二章 计算机硬件	(19)
§ 2.1 硬件结构	(19)
§ 2.2 中央处理器	(20)
§ 2.3 内存储器	(21)
§ 2.4 外存储器	(22)
2.4.1 磁带	(22)
2.4.2 磁盘	(23)
2.4.3 光盘	(27)
§ 2.5 输入设备	(28)
2.5.1 键盘	(28)
2.5.2 终端	(30)
2.5.3 触屏	(31)
2.5.4 鼠标器	(31)
2.5.5 光笔	(31)
§ 2.6 输出设备	(31)
2.6.1 视频显示系统	(31)
2.6.2 针式打印机	(33)

2.6.3 激光打印机.....	(34)
2.6.4 喷墨式打印机.....	(34)
本章习题	(35)
第三章 计算机软件	(37)
§ 3.1 程序设计语言	(37)
3.1.1 机器语言.....	(37)
3.1.2 汇编语言.....	(38)
3.1.3 高级语言.....	(38)
3.1.4 人工智能语言.....	(39)
§ 3.2 系统软件.....	(40)
3.2.1 操作系统.....	(40)
3.2.2 语言处理系统.....	(41)
3.2.3 数据库管理系统.....	(43)
3.2.4 Windows	(43)
3.2.5 常用服务程序.....	(44)
§ 3.3 应用软件.....	(44)
3.3.1 字处理和表处理系统.....	(44)
3.3.2 事务处理系统.....	(45)
3.3.3 计算机辅助设计(CAD)	(45)
3.3.4 实时控制系统.....	(46)
3.3.5 专家系统.....	(46)
本章习题	(46)
第四章 微机磁盘操作系统	(48)
§ 4.1 PC-DOS 概述	(48)
§ 4.2 PC-DOS 的结构和功能	(49)
§ 4.3 PC-DOS 的启动	(50)
§ 4.4 PC-DOS 命令及命令格式	(51)
4.4.1 PC-DOS 命令分类	(51)
4.4.2 PC-DOS 命令格式	(53)
§ 4.5 文件操作.....	(54)
4.5.1 文件和文件名.....	(54)
4.5.2 通配符“*”和“?”	(54)
4.5.3 文件建立和显示.....	(55)
4.5.4 文件拷贝.....	(57)
4.5.5 文件比较.....	(58)
4.5.6 文件换名.....	(59)
4.5.7 文件删除.....	(59)
4.5.8 查看和改变文件属性.....	(60)

4.5.9 复制系统文件.....	(61)
§ 4.6 文件目录.....	(61)
4.6.1 树形目录.....	(61)
4.6.2 路径.....	(62)
4.6.3 显示目录.....	(63)
4.6.4 建立目录.....	(64)
4.6.5 选择和显示当前目录.....	(64)
4.6.6 目录删除.....	(66)
4.6.7 目录之间的拷贝.....	(67)
4.6.8 目录换名.....	(69)
4.6.9 修改目录.....	(70)
4.6.10 检索路径	(71)
4.6.11 传送命令 MOVE	(73)
§ 4.7 磁盘管理.....	(74)
4.7.1 磁盘格式化.....	(74)
4.7.2 磁盘复制.....	(76)
4.7.3 磁盘比较.....	(77)
4.7.4 数据备份与恢复.....	(79)
4.7.5 磁盘检查.....	(81)
§ 4.8 PC-DOS 的其它命令	(82)
4.8.1 清显示屏.....	(82)
4.8.2 操作系统提示符的设置.....	(82)
4.8.3 设置系统日期.....	(83)
4.8.4 设置系统时间.....	(83)
4.8.5 暂停系统运行.....	(83)
4.8.6 重定向驱动器.....	(83)
4.8.7 REM 命令	(84)
§ 4.9 汉字操作系统.....	(84)
4.9.1 汉字操作系统原理.....	(84)
4.9.2 CCDOS 操作和使用	(85)
4.9.3 SPDOS 操作和使用	(86)
§ 4.10 批处理	(89)
4.10.1 批处理文件	(89)
4.10.2 批处理命令	(90)
4.10.3 自动批处理文件	(91)
§ 4.11 系统配置	(92)
本章习题	(94)

第二篇 五笔字型与 WPS 文字处理系统	(98)
第一章 英文打字和汉字输入法简介	(98)

§ 1.1 英文打字常识	(98)
1.1.1 打字的环境和姿势	(98)
1.1.2 手和手指的摆放位置	(98)
1.1.3 基本的指法和键位	(99)
1.1.4 数字、标点和特殊符号的打法	(99)
1.1.5 击键的要领	(100)
1.1.6 打字技巧和速度的提高	(100)
§ 1.2 汉字输入法简介	(100)
1.2.1 区位码输入法	(101)
1.2.2 拼音码输入法	(101)
本章习题	(102)
 第二章 五笔字型输入法	 (103)
§ 2.1 汉字字形结构分析	(103)
2.1.1 汉字的五种笔画	(103)
2.1.2 五笔字型的基本字根	(103)
2.1.3 汉字的三种字型	(104)
§ 2.2 五笔字型字根的键位	(105)
2.2.1 五笔字型字根的键位分配及字根助记词	(106)
2.2.2 基本字根的变形及扩展	(107)
§ 2.3 字根的键位分布特征	(109)
§ 2.4 五笔字型的汉字拆分原则	(109)
§ 2.5 五笔字型汉字拆分中的难拆字根	(111)
2.5.1 横起笔类非基本字根的拆分示例	(111)
2.5.2 竖起笔类非基本字根的拆分示例	(111)
2.5.3 撇起笔类非基本字根拆分示例	(112)
2.5.4 捺起笔类非基本字根的拆分示例	(112)
2.5.5 折起笔类非基本字根拆分示例	(112)
§ 2.6 五笔字型汉字的编码与输入	(112)
2.6.1 键名字根的编码与输入	(112)
2.6.2 成字字根的编码与输入	(112)
2.6.3 单笔画的输入	(113)
2.6.4 一般汉字的编码与输入	(113)
§ 2.7 末笔画字型交叉识别码	(114)
2.7.1 末笔字型交叉识别码的确定方法	(114)
2.7.2 确定一个汉字末笔画应注意的几个问题	(115)
§ 2.8 关于五笔字型的简码	(115)
2.8.1 一级简码	(116)
2.8.2 二级简码	(116)
2.8.3 三级简码	(116)

2.8.4	学习键和重码的处理	(116)
§ 2.9	五笔字型的词组输入	(117)
2.9.1	双字词的取码规则	(117)
2.9.2	三字词的取码规则	(118)
2.9.3	四字词的取码规则	(118)
2.9.4	多字词的取码规则	(118)
第三章	WPS 文字处理系统	(119)
§ 3.1	运行环境	(119)
3.1.1	硬件配置	(119)
3.1.2	软件配置	(119)
§ 3.2	基本概念	(119)
§ 3.3	WPS 系统的启动和主菜单的使用	(122)
3.3.1	开机	(122)
3.3.2	启动 SPDOS 和 WPS	(122)
3.3.3	WPS 主菜单的使用	(122)
3.3.4	命令菜单的使用	(123)
3.3.4.1	命令菜单方式的进入与退出	(123)
3.3.4.2	命令菜单方式的屏幕显示	(124)
3.3.4.3	菜单法执行命令	(124)
3.3.4.4	编辑文本	(124)
3.3.4.5	文件操作	(129)
3.3.4.6	块操作	(131)
3.3.4.7	查找与替换	(135)
3.3.4.8	打印控制符的设置	(137)
3.3.4.9	文本编辑及制表	(146)
3.3.4.10	模拟显示与打印输出	(150)
3.3.4.11	多窗口的设置	(154)
3.3.4.12	其它命令功能	(156)
3.3.4.13	文件服务与帮助功能	(159)
第三篇	FoxBASE+ 关系数据库管理系统	(164)
第一章	概述	(164)
§ 1.1	FoxBASE+ 简要发展史	(164)
§ 1.2	什么是关系	(164)
§ 1.3	关系数据库管理系统	(166)
§ 1.4	FoxBASE+ 运行环境、组成及技术指标	(166)
§ 1.5	FoxBASE+ 命令的一般格式及书写规则	(167)
本章习题		(168)

第二章 数据库的建立、显示、数据添加.....	(169)
§ 2.1 FoxBASE+的启动与退出	(169)
§ 2.2 建立数据库	(169)
§ 2.3 数据库的打开与关闭	(174)
§ 2.4 记录的添加	(175)
§ 2.5 数据库的显示	(176)
§ 2.6 FoxBASE+程序的建立与运行	(178)
本章习题.....	(181)
第三章 赋值语句、简单输入、输出语句.....	(182)
§ 3.1 常量、变量与表达式.....	(182)
§ 3.2 赋值语句	(186)
§ 3.3 简单输入语句	(186)
§ 3.4 简单输出语句	(188)
本章习题.....	(188)
第四章 记录的插入、修改、删除与复制	(189)
§ 4.1 记录定位	(189)
§ 4.2 记录检索	(190)
§ 4.3 记录插入	(192)
§ 4.4 记录删除	(193)
§ 4.5 记录的修改	(195)
§ 4.6 记录复制	(199)
本章习题.....	(200)
第五章 条件语句、循环语句	(202)
§ 5.1 IF 语句	(202)
§ 5.2 DO CASE 语句	(204)
§ 5.3 DO WHILE 语句、LOOP 语句、EXIT 语句	(205)
本章习题.....	(207)
第六章 分类排序建索引.....	(208)
§ 6.1 分类排序	(208)
§ 6.2 建索引	(209)
本章习题.....	(211)
第七章 统计、过程、自定义函数.....	(212)
§ 7.1 求和统计	(212)
§ 7.2 记录数统计	(213)
§ 7.3 平均值统计	(213)

§ 7.4 分类求和统计	(214)
§ 7.5 过程、自定义函数	(215)
本章习题	(219)
第八章 多重数据库操作、数组、内存变量操作	(220)
§ 8.1 工作区选择	(220)
§ 8.2 连接	(222)
§ 8.3 更新	(224)
§ 8.4 关联	(225)
§ 8.5 数组变量作用域内存变量操作	(227)
本章习题	(233)
第九章 输入、输出设计	(235)
§ 9.1 打印报表	(235)
§ 9.2 打印标签	(237)
§ 9.3 格式化输入、输出命令@	(238)
§ 9.4 使用@命令设计屏幕输入、输出格式	(240)
§ 9.5 使用@命令设计报表	(241)
第十章 菜单技术	(242)
§ 10.1 屏幕画面的保存与恢复	(242)
§ 10.2 一般菜单技术	(242)
§ 10.3 上弹菜单	(245)
§ 10.4 下拉菜单	(246)
第十一章 辅助功能	(248)
§ 11.1 系统工作状态设置	(248)
§ 11.2 与其它高级语言的接口	(250)
§ 11.3 程序调试	(250)
附录	(252)
第四篇 计算机维护初步	(256)
第一章 计算机的工作环境	(256)
第二章 计算机的有关知识	(259)
第三章 计算机的维修	(261)
第四章 打印机的维护	(266)
附录 1 江苏省计算机应用能力考核大纲(初级)	(268)
附录 2 江苏省计算机应用能力考核初级样题及答案	(270)
附录 3 江苏省高校计算机基础知识和应用能力等级考试大纲(一级考试大纲(试行))	(274)

第一篇 计算机基础知识

第一章 电子计算机概述

电子计算机简称计算机,俗称电脑。是一种能快速处理信息的电子设备。电子计算机的出现和发展,是二十世纪科学技术的卓越成就之一。它本身是科学技术和生产发展的结果,反过来也大大促进了科学技术和生产的发展。在电子计算机诞生后的 40 多年中,它被广泛应用于数值计算、信息处理和自动控制等方面,使用范围日趋扩大。电子计算机正以惊人的速度渗透到工业、农业、国防、航天、教育、商业、气象、医疗、文艺、体育、交通运输、科学研究,甚至于日常生活等领域,据统计已经涉及到三千多个门类。

§ 1.1 电子计算机的发展概况

1946 年,世界上出现了第一台电子数字计算机“埃尼阿克”(ENIAC)。这台计算机共用了一万八千多个电子管,占用 30 多米长的房间,消耗近一百千瓦的电力,重量约 30 吨,运算速度为每秒五千次。现在看来,这台计算机既耗费大,又不完善。然而,它却是科学技术发展史上一次意义重大的创新。

自从这台计算机问世以来,计算机的发展大致经历了下列几代的变化:

第一代(1946—1957 年)是电子管计算机,它的基本电子元件是电子管。在此期间,形成了电子管计算机体系,确定了程序设计的基本方法,数据处理机(指专门用于数据处理的计算机)开始得到应用。计算机的运算速度一般为每秒几千次到几万次基本运算,体积庞大,成本很高。

第二代(1958—1962 年)是晶体管计算机,它的基本电子元件是晶体管。在此期间,计算机的可靠性和速度均得到提高。运算速度一般为每秒几万次到几十万次基本运算,体积缩小,成本降低。工业控制机(指专门用于工业生产过程控制的计算机)开始得到应用。

第三代(1963—1970年)是集成电路计算机,它的基本电子元件是小规模集成电路和中规模集成电路。在此期间,计算机的可靠性和运算速度有了进一步的提高。运算速度一般为每秒几十万次到几百万次基本运算,体积进一步缩小,成本进一步降低。机种多样化,生产系列化,结构积木化,使用系统化。小型计算机(指规模小、体积小、结构简单、操作方便的计算机)开始出现并迅速发展。

第四代(1971年—目前)是大规模集成电路计算机。在此期间,计算机的可靠性和运算速度更为提高,体积更为缩小,成本更为降低。第四代计算机的基本电子元件是大规模集成电路,甚至超大规模集成电路,集成度很高的半导体存储器替代了磁芯存储器,运算速度可达每秒几千万次,甚至上亿次基本运算。

值得指出的是关于计算机时代的划分,至今尚无统一结论。划分年代有助于理解计算机的演化过程,但不能只用逻辑器件来划分,还必须对系统的内涵进行全面衡量才能反映真正的事实。

特别需要指出的是,70年代微型计算机(Microcomputer)的出现,被人们称之为电子计算机的第二次革命。微型计算机的应用,已经深入到各个领域,几乎达到无孔不入的程度。微型计算机的发展速度大大超过了前几代计算机。自从70年代初第一个微处理器诞生以来,微处理器的性能和集成度几乎每两年提高一倍,而价格却降低一个数量级。

第一个微处理器是1971年美国Intel公司生产的Intel4004。它本来是为高级袖珍计算器设计的,但生产出来后,取得了意外的成功。于是,Intel公司对它作了改进,正式生产了通用的4位微处理器4040。Intel 4040以它的体积小、价格低廉等特点,引起了许多部门和机构的兴趣。1972年,Intel公司又生产了8位的微处理器8008。通常,人们将Intel 4004、4040、8008称为第一代微处理器。这些微处理器的集成度大约为2000器件/片,时钟频率为1MHz,平均指令执行时间约为20 μ s(微秒)。以后,出现了许多生产微处理器的厂家。1973~1977年间,这些厂家生产了多种型号的微处理器,其中设计最成功、应用最广泛的是Intel公司的8080/8085,Zilog公司的Z80,Motorola公司的6800/6802,Rockwell公司的6502。通常,人们把它们称为第二代微处理器。这些微处理器的时钟频率为2~4MHz,平均指令执行时间为1~2 μ s,集成度超过5000器件/片,其中,8085、Z80和6802的集成度都高达10000器件/片。在这个时期,微处理器的设计和生产技术已相当成熟,配套的各类器件也很齐全。后来,微处理器在以下几个方面得到很大发展:提高集成度、提高功能和速度、增加外围电路的功能和种类。

1977年左右,超大规模集成电路工艺已经成熟,一个硅片上可以容纳几万个器件。1978~1980年,一些厂家推出了性能可与过去中档小型计算机相比的16位微处理器,这中间,有代表性的3种芯片是Intel的8086/8088,Zilog的Z8000,以及Motorola的M68000。这些微处理器的时钟频率为4~8MHz,平均指令执行时间为0.5 μ s,集成度为20000~60000器件/片。人们将它们称为第三代微处理器。

1980年以后,半导体生产厂家继续在提高电路的集成度、速度和功能方面取得了很大进展,相继出现Intel 80286、Motorola68010这样一些集成度高达100000器件/片的16位高性能微处理器。1983年以后,又生产出Intel 80386和Motorola 68020。这两者都是32位的微处理器,集成度高达150000~500000器件/片。人们将它们称为第四代微处理器,由这类微处理器构成的整机通常称为超级微型机。

随着计算机技术的发展和广泛应用,计算机的性能越来越好,而价格却越来越便宜。有

人统计,在美国几乎每三年计算机的价格就下降 20%,而性能却要提高 10 倍。由于技术的更新与应用的推动,计算机仍在飞速发展之中。微型化、巨型化、网络化和智能化是不少人公认的计算机发展方向。微型计算机已经开始从台式发展到膝上型、笔记本型。目前微型计算机的性能已经达到甚至超过七十年代大中型计算机的水平。由 16384 个微处理器组成 128×128 方阵的阵列结构的巨型机已经出现。通过各种通信信道和形形色色的广域网或局部区域网将世界范围内的计算机互连在一起已经不是幻想,几乎全球范围内通过计算机网络实现电子邮件的传递已经开始出现。1982 年开始研究第五代计算机,虽然现在还很难用简短的几句话给第五代计算机下个公认的确切的定义,但现在正处于由第四代计算机向第五代过渡的时期是确切无疑的。第五代计算机将采用更新的器件,包括超大规模集成电路(VLSI,每个芯片含数十万个以上的晶体管元件),甚至全新的超导器件或光器件;有更加新的体系结构和更加强的功能,特别是更接近于人的智能,用计算机来模仿人的智能、包括听觉、视觉和触觉以及自学习和推理能力。所以,有人称新一代计算机将是智能计算机。

我国的电子计算机事业也获得了迅速的发展。1958 年,我国第一台电子数字计算机试制成功。1964 年,我国第一台大型晶体管计算机投入运行。1971 年,研制成功集成电路计算机(每秒运算十几万次)。1972 年又研制成功每秒运算一百万次的集成电路计算机。国防科技大学分别于 1983 年和 1992 年研制成功了每秒能进行 1 亿次、10 亿次运算的“银河”、“银河 I”巨型计算机,它标志我国跨入世界研制巨型机的行列。随着我国计算机工业的逐步发展,一些国产微型机也不断投入市场。尽管与先进工业国家相比还有不少差距,但随着改革开放的不断深入,我国在计算机研制、计算机科学研究及计算机软件开发等领域,将会有更大的发展。

§ 1.2 计算机的特点

与其它计算工具(如算盘、手摇计算机)相比,电子计算机有下列特点:

1. 运算速度快

一个人如果用算盘或手摇计算机进行计算,每天工作八小时,一般能完成几千次运算,平均每秒钟运算不到一次。可是,一般中小型电子数字计算机的计算速度每秒运算几万次或几十万次。大型计算机每秒可达百万次或千万次甚至上亿次。一台每秒运算一百万次的计算机,在一分钟内完成的计算量,就相当于一个人用算盘或手摇计算机工作几十年的计算量。

计算机的快速计算,为人们争得了时间。特别是那些计算量很大,时间性又很强的工作,使用计算机的意义就特别大,导弹或其它发射装置运行的计算就是其中一例。

2. 计算精确

在计算机中存储、传送和运算等操作时,作为一个整体单位被操作的一串二进制数字称为一个字。一个字所含的二进制位数,称为字长。计算机的精确度取决于字长,而不是取决于计算机所用元件、器件的精确度。于是,人们可以根据实际需要来设计计算机的字长。字长愈长则愈精确(当然字长加长时则设备相应增多),因此从原理上说,计算机本身的计算精确度是可以不受限制的。然而实际上,计算机的字长一般为十几位到几十位。

3. 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下自动进行

的,完全用不着人去参与。这样,采用计算机可使人们能够摆脱那些繁琐的、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,基本因素之一就是它具有“记忆”能力。计算机不仅可以存贮原始数据、中间结果和最后结果,而且更重要的是可以存贮程序。存贮程序是电子数字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。因此,电子数字计算机在早期也叫存贮程序式计算机。

另一个基本因素是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,这就使计算机具有逻辑判断和自动选择的能力。例如,在计算机工作过程中遇到分支时,计算机能判断选择走那一条路。

4. 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、逻辑关系处理与人工智能等方面。计算机的应用范围已经渗透到各行各业。国防、科技、工业、农业、商业、交通运输、文化教育、服务行业等部门均可用计算机。所有这些都说明了计算机的通用性。

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、自动计算能力而来的。

5. 可靠性高

随着微电子技术和计算机科学技术的发展,现代电子计算机连续无故障运行时间可达几万、几十万小时以上,也就是说,它能连续几个月、甚至几年工作而不出差错,具有极高的可靠性。

§ 1.3 计算机的分类

计算机的种类很多,主要有以下几种分类方法:

1. 根据计算机中信息的表示形式和处理方式划分

电子计算机可分为三类:

(1) 电子数字计算机,它是一种以数字形式的量值在机器内部进行运算的电子计算机。

(2) 电子模拟计算机,它是一种用连续变化的电压表示被运算量的电子计算机。

(3) 混合式电子计算机,它是把模拟技术和数字技术灵活结合的电子计算机。

2. 根据计算机的用途划分

计算机按其用途可分为通用机和专用机两类。通用机是为能解决多种类型问题,具有较强的通用性而设计的计算机。它具有一定的运算速度,有一定的存储容量,带有通用的外围设备,配备各种系统软件、应用软件,功能齐全,通用性强。一般的数字式电子计算机多属此类。

专用机是为了解决一个特定问题而专门设计的计算机。它硬件和软件的配置由解决特定问题的需要而定,并不求全。专用机功能单一,配有解决特定问题的固定程序,能高速、可靠地解决特定的问题。

3. 根据计算机的规模划分

(1) 巨型机

巨型机是指可以进行超高速科学技术计算的计算机。其运算速度目前最高可达每秒上万亿次浮点操作(浮点是计算机中对数字数据的一种表示方式),内存储器容量达 100GB 以上。

巨型机的性能还在不断提高,目前向着三个方面发展:其一,开发高速器件,缩短时钟周期,提高单机性能;其二,采用多处理器结构,提高整机性能;其三,开发自动并行化软件,充分发挥机器效率。

目前,巨型机的主要用户有汽车、建筑、电子产业等部门。在汽车业,巨型机主要用于撞车破坏情况仿真,汽车高速行驶时周围空气流动情况的空气动力分析,部件或整车的强度和振动情况的结构方案分析等。在建筑业,巨型机主要用于结构分析和流体解析,材料和建筑物的强度分析,超高层建筑物周围的气流分析(即所谓大楼风问题)。在电子行业,巨型机用于半导体设计等方面。特别是最近,由于 LSI(大规模集成电路)的大规模化,设计更加微细化、复杂化,在研究开发阶段、实际制作 LSI 样品不仅耗费大量时间,还要花掉大量资金,困难越来越大。因此,通过半导体器件和电路设计以及制造工艺的仿真,甩掉试制品阶段而直接设计 LSI 是开发 LSI 的一种发展方向。化学、医药、金融业是巨型机的未来市场。通过引入以分子轨道分析等量子力学方法为基础的计算化学,凭借理论分析就可以有效地开发新药和新材料。金融机构使用巨型机,对大量数据进行处理以预测股票价格变化趋势和分析有价证券等。

(2) 大型机

大型机的运算速度为每秒 2500 万次,机型有 IBM 公司的 Summit 系列机,原 3090 系列机、ES/9000 等。随着计算机技术的发展,大型机在技术、应用领域、使用方法以及所发挥的作用等方面都在变化。但是,其通用性,综合处理功能以及面向社会的基本特点并未改变。它的主要应用仍是拥有大量信息的公司、银行、政府部门、社会管理机构、制造厂家等的通信控制和管理等。

90 年代的大型机在保持大型机原有技术和应用特色的同时,还充分吸取新一代计算机以及各种计算机的新思想、新技术和新工艺,如多机、分布式处理、并行处理、局部网络的某些特点等。

大型机未来的任务是:大型事务处理,决策支持,企业资源的协调和管理(主要是数据库管理),企业内部的信息管理和安全保护,企业内部多层次、多种计算机系统和网络的集中管理,企业的营销管理,大型数据库管理以及大型科学和工程计算等。

(3) 小型机

小型机主要用作联机事务处理器和局域网服务器。

网络服务器的作用如下:

● 运行网络操作系统

通过网络操作系统控制和协调网络中各工作站之间的工作。最大限度地对各网络用户所提出的要求作出迅速的响应,区分、处理和响应各工作站同时发来的对网络进行的不同要求。

● 存储、管理网络中的共享资源

各工作站所需的共享资源均放在网络服务器中。如共享的数据库、文件、应用程序等软件资源,还有像硬盘、绘图仪、打印机、传真机等硬件资源。各工作站之间的资源共享绝大多数是通过同时使用网络服务器上的软、硬件资源来实现的,网络服务器通过网络操作系统

对这些资源进行分配、管理。

● 为网络工作站的应用程序服务

目前国际上流行的 Client/Server(客户/服务器)结构的软件在微机局域网络中广泛采用。它要求网络上的工作站处理前端任务,网络服务器直接处理后端任务,即处理各工作站应用程序对共享资源的要求。这种情况下网络服务器不仅充当文件服务器,而且还充当了应用程序服务器。

● 对网络中各工作站的活动进行监视与控制

通过网络服务器实时管理、分配系统资源,启动并停止部分系统资源,了解系统使用效率,进而调整系统运行状态,以达到理想的运行效果。

小型机主要有 HP 公司的 HP3000 系列机和 HP9000 系列机,DEC 公司的 VAX 系列机和 IBM 公司的 AS/400 系列机等。

(4) 工作站

工作站是计算机由通用转向专用而出现的一种计算机机种。它是一种以高性能微机为基础,适应工程技术、科学研究和商业应用,为工程技术和专业人员提供一个良好的、高效的工作环境,可以解决复杂问题的新机种。它的性能最初介于 PC 机与超级小型机之间,随着时间的推移,它的性能已超过了超级小型机。它的显著特点是优良的网络功能和强劲的图形功能。

工作站与 PC 机相比较,有以下特点:

- 工作站使用多任务、多用户操作系统;
- 工作站的主存容量大;
- 工作站有联网功能;
- 工作站非常适用于分布处理,也就是说它可以把一项大的任务分成几部分,每一部分由网络中最能胜任该工作的计算机去完成。

典型的工作站有 DEC,HP,SUN 和 SGI 等。

(5) 微型机

自从 1977 年 5 月 Apple 公司推出第一台微机以来,微型计算机以它的体积小、功耗低、工作可靠、适应性强和价格便宜等特点,使计算机的应用发生了突破性变化,微机已深入普及到人们的工作、生活、家庭的各个领域。现在微机与工作站、小型机以及大型机之间的界线越来越模糊,微处理机芯片的速度已达到甚至超过了 10 年前一般大型机的中央处理机速度,超级微机系统已经采用了小型机与大型机的体系结构。

(6) 便携式计算机

便携式计算机(Portable Computer)的问世,使个人机市场得以进一步扩大其范围。它的特点是轻便,便于携带与使用。根据其技术发展分为三类:一是采用传统的台式 PC 技术,其代表产品是膝上型(Laptop),由于体积较大、重量也较重,即将退出市场;二是采用新技术、新工艺的掌上型(Palmtop);三是不但小巧轻便,而且具备台式机全部功能的笔记本型(Notebook)。

§ 1.4 计算机的应用

计算机的应用十分广泛,大至进行空间探索,小到揭示微观世界,从尖端科学技术到日