

计算机基础知识

计算机应用

中国人民建设银行总行

电子计算中心

刘建民 主编

电子工业出版社

计 算 机 应 用

—— 计算机基础知识

刘建民 主编

解彬彬 于月霞 于磊 编写

电子工业出版社

(京)新登字 055 号

内 容 提 要

《计算机应用》分为三册,以建设银行常见单用户及多用户微型计算机系列为背景,较为完整地叙述了微型计算机的应用和管理知识。计算机基础知识主要叙述计算机一般知识,DOS的操作和使用、汉字的录入、汉字文字编辑软件 WS、远程通信软件 XTCOM、快速磁带机软件 FASTAPE 及数据库管理系统 dBASE 等内容。本书适合银行系统的计算机业务人员作培训教材,也适合中等以上文化程度的有关人员作自学丛书。

计 算 机 应 用

——计算机基础知识

刘建民 主编

解彬彬 于月霞 于磊 编写

责任编辑:和德林 周琰

电子工业出版社出版(北京万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经售

电子工业出版社计算机排版室排版

北京新华印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/16 印张:30 字数:799 千字

1992 年 10 月第 1 版 1992 年 10 月第 1 次印刷

印数:1~35000 册 定价:16.50 元

ISBN 7-5053-1632-X/TP·340

加快建行也

子化步成

五九三·五期

序 言

汹涌澎湃的深入改革开放的历史浪潮即将到来。社会主义中国的银行,必将跻身于国际金融之林。社会主义中国的银行,要想在国际金融之林立足,必将缩小同发达国家银行业务现代化的差距,必须实行银行电子化,管理现代化。这已成为我国有识之士的共同认识。

中国人民建设银行的电子化工作,虽然起步较晚,经过几年的努力,已经取得了显著的成绩。电子计算机的先进性、优越性,已被广大银行职工所认识。银行的各种金融业务,都可以用电子计算机来处理,要求使用电子计算机的呼声越来越强烈,越来越普遍。电子计算机的应用,在我行有着广阔的天地。

但是,银行电子化不等于银行现代化,现代化的银行还必须有现代化的管理。这就要求广大银行业务人员,既要精通银行业务,还要懂得计算机的基础知识。不仅仅要懂得按照计算机技术人员编制的业务应用程序处理各种银行业务;还应当根据银行业务的发展,结合计算机的特点,不断提出新的要求,充分利用计算机这一先进的工具,改进和加强经营管理工作,促进银行业务兴旺发达。

计算机技术日新月异发展很快,在银行从事计算机工作的人员,除去熟悉掌握银行业务的来龙去脉以外,同时也要不断更新计算机技术知识,提高自己的技术水平,以适应银行业务发展的新形势。

在这历史的关键时刻。总行电子计算中心积极组织力量,结合多年积累的经验,编纂了这套适合建设银行业务特点的《计算机应用》培训教材,十分可喜。这套培训教材旨在满足业务人员、计算机技术人员,管理人员的不同需要。希望广大职工通过学习,能有助于提高对电子计算机的认识,不再感到陌生;有助于提高技术水平,编制更加方便使用的业务应用软件;并能进而充分利用电子计算机这一先进工具,不断提高经营管理水平,实现现代化、科学化管理,达到同发达国家的现代化银行并驾齐驱的目的。

前 言

电子计算机科学技术的发展和应用程序,标志着一个国家的现代化水平。深入研究和大力推广计算机应用,是发展计算机科学技术、实现我国银行电子化的重要环节。为加快中国人民建设银行计算机应用工作发展的步伐,迅速有效地提高全行业务人员计算机技术水平,必须培养和造就一支宏大的计算机应用队伍。为此,总行电子计算中心组织编写了这套计算机应用培训教材。

本书编写工作受到总行领导的高度重视和大力支持,周道炯行长为本书题词,苏文川副行长作序。

本书共分三册。第一册面向业务人员,主要内容有计算机基础知识、磁盘操作系统、汉字的录入与编辑及几种工具软件的使用、汉字 dBASE III 数据库管理系统;第二册面向计算机技术人员,主要内容有 XENIX 操作系统、C 语言、INFORMIX 关系型数据库管理系统;第三册面向计算机管理人员,主要内容有软件工程、计算机应用管理及应用软件管理实例。

本书由总行电子计算中心原副主任刘建民担任主编,杨应辉副主任和解彬彬同志担任副主编。编写小组成员有总行电子计算中心解彬彬、吉林省分行杨中清、于月霞、于磊、杨文升。

本书第一册的第一篇至第四篇由解彬彬编写;第二册的第一篇由杨中清编写;第一册的第七篇、第二册的第三篇由于月霞编写;第一册的第五、六篇和第三册的第一篇由于磊编写;第二册的第二篇由杨文升编写;第三册的第二篇由于月霞、解彬彬编写。

总行电子计算中心杨应辉、关振胜、王怀伟、徐杰、熊熙等同志参加审稿工作。

总行电子计算中心刘静芳、潘辉,财会部李国建,教育部郑成新,湖北省分行肖先定,辽宁省分行张鲁晋,河北省分行梁义杰,北京市分行屈仲诚,江西省分行徐建新等同志参加了本教材的大纲审定工作。在本书的编写过程中得到了吉林省分行领导王永恒、张振铎、于春明、袁明等同志的大力支持,在此对他们以及所有为本书倾注过心血的同志们表示感谢。

限于编者的水平且时间匆忙,本书难免会有缺点错误,敬请读者批评指正。

中国人民建设银行总行电子计算中心

1992年4月

目 录

第一篇 关于计算机的一般知识

第一章 概论

- 1.1 计算机发展简况 (1)
 - 1.1.1 第一台电子计算机的出现 (1)
 - 1.1.2 电子计算机经历了五代 (1)
 - 1.1.3 电子计算机发展趋势 (1)
- 1.2 电子计算机的特点 (3)
 - 1.2.1 运算的高速度 (3)
 - 1.2.2 计算机的高精度 (4)
 - 1.2.3 信息容量大 (4)
 - 1.2.4 具有“记忆”功能和逻辑判断功能 (4)
 - 1.2.5 使用方便 (4)
 - 1.2.6 普适性强 (5)
- 1.3 计算机的用途 (5)
 - 1.3.1 科学计算 (5)
 - 1.3.2 实时控制 (5)
 - 1.3.3 数据处理 (5)
- 1.4 计算机中数据的表示方法 (6)
 - 1.4.1 计算机采用二进制数 (6)
 - 1.4.2 数制间的转换 (7)
 - 1.4.3 数据的编码 (12)

第二章 计算机系统

- 2.1 计算机系统的构成 (14)
- 2.2 计算机系统的层次结构 (15)

第三章 计算机系统的硬件

- 3.1 计算机的基本结构 (16)
 - 3.1.1 输入设备 (16)
 - 3.1.2 存储器 (17)
 - 3.1.3 运算器 (19)
 - 3.1.4 控制器 (19)
 - 3.1.5 输出设备 (21)
- 3.2 计算机的组织结构形式 (21)
 - 3.2.1 以存储器为中心的双总线结构 (21)
 - 3.2.2 单总线结构 (22)
- 3.3 计算机常用术语 (22)

3.4 计算机硬件系统基本配置及在 使用中注意事项 (23)

- 3.4.1 主机 (23)
- 3.4.2 软盘驱动器 (24)
- 3.4.3 硬盘驱动器 (25)
- 3.4.4 键盘 (26)
- 3.4.5 显示器 (26)
- 3.4.6 打印机 (27)
- 3.4.7 异步通信接口卡 (27)

第四章 计算机系统软件 (28)

- 4.1 系统软件 (28)
 - 4.1.1 操作系统 (28)
 - 4.1.2 程序设计语言 (30)
 - 4.1.3 数据库系统 (32)
 - 4.1.4 计算机语言处理程序 (35)
 - 4.1.5 服务程序 (36)
- 4.2 应用软件 (37)

第二篇 DOS 的操作和使用 (38)

第一章 基本概念 (38)

- 1.1 什么是 DOS (38)
 - 1.2 DOS 的组成 (38)
 - 1.3 文件 (39)
 - 1.3.1 数据,数据项,记录 (39)
 - 1.3.2 文件的概念 (39)
 - 1.3.3 文件的命名 (39)
 - 1.3.4 文件名通配符 (40)
 - 1.3.5 文件的分类 (41)
 - 1.3.6 文件的个数 (41)
 - 1.4 文件的目录 (41)
 - 1.4.1 目录类型 (42)
 - 1.4.2 当前目录 (42)
 - 1.4.3 文件的路径 (42)
 - 1.5 开机、启动 DOS 及关机 (43)
 - 1.6 DOS 常用的键 (44)
- ### 第二章 DOS 命令 (46)
- 2.1 DOS 命令的类型 (46)

2.2 命令格式表示法	(46)	第二章 首尾码输入法	(85)
2.3 DOS 的常用命令	(47)	2.1 首尾码输入法(Alt+F2)	(85)
2.3.1 格式化命令 FORMAT	(47)	2.2 名词解释	(85)
2.3.2 显示磁盘目录命令 DIR	(49)	2.3 首尾码的编码原则	(85)
2.3.3 复制文件命令 COPY	(50)	2.4 首尾码的取码原则及输入方法	(85)
2.3.4 复制软盘命令 DISKCOPY	(51)	2.4.1 首尾码的取码原则	(86)
2.3.5 删除文件命令 DEL	(52)	2.4.2 首尾码的输入方法	(86)
2.3.6 修改文件名命令 RENAME	(53)	第三章 区位码输入法	(89)
2.3.7 显示文件内容命令 TYPE	(54)	3.1 区位码输入法(Alt+F1)	(89)
2.3.8 显示版本命令 VER	(51)	3.2 区位码部首索引法	(90)
2.3.9 清除屏幕命令 CLS	(54)	3.3 区位码汉语拼音索引法	(90)
2.3.10 复制硬盘命令 BACKUP	(54)	第四章 五笔字型输入法	(91)
2.3.11 存储文件合作 RESTORE	(56)	4.1 汉字字形结构分析	(91)
2.3.12 传送系统文件命令 SYS	(56)	4.1.1 汉字的五种笔画	(91)
2.3.13 建立子目录命令 MKDIR	(56)	4.1.2 汉字的 130 基本字根	(92)
2.3.14 改变当前目录命令 CHDIR	(57)	4.1.3 字根间的结构关系	(93)
2.3.15 删除子目录命令 RMDIR	(57)	4.1.4 汉字分解字根的拆分原则	(93)
2.3.16 显示目录结构命令 TREE	(58)	4.1.5 汉字的三种字形结构	(94)
2.3.17 批处理命令 BATCH	(59)	4.2 五笔字型键盘设计及使用	(95)
2.4 常见错误提示及处理办法	(59)	4.2.1 五笔字型字根在键盘的布局	(95)
第三章 CCDOS 2.13	(62)	4.2.2 键盘设计的几个原则	(95)
3.1 CCDOS 简介	(62)	4.3 五笔字型单字编码规则及输入	(96)
3.1.1 CCDOS 2.13A 汉字系统简介	(62)	4.3.1 编码口诀	(96)
3.1.2 CCDOS 2.13E 汉字系统简介	(68)	4.3.2 键名字根汉字的编码	(97)
3.2 装载汉字系统的准备工作	(71)	4.3.3 成字字根汉字的编码	(97)
3.3 往硬盘装载 CCDOS2.13A		4.3.4 键外字的编码	(98)
汉字系统	(76)	4.3.5 高频字的编码	(99)
3.4 往硬盘装载 CCDOS 2.13E		4.3.6 字根区位码输入	(99)
汉字系统	(77)	4.3.7 简码输入	(99)
第三篇 汉字的录入	(78)	4.4 词语编码及输入	(100)
第一章 拼音输入法	(78)	4.5 重码、容错码和学习键	(100)
1.1 汉语拼音紧缩输入法(Alt+F3)	(78)	4.5.1 重码处理	(100)
1.1.1 输入汉字	(79)	4.5.2 容错码	(100)
1.1.2 进入下组(.)	(81)	4.5.3 学习键 Z	(101)
1.1.3 返回上组(,)	(82)	4.6 进入五笔字型输入方式(Alt+F4)	
1.1.4 恢复当前重码组(Alt+0~9)	(82)	(101)
1.1.5 恢复下组(Alt+=)	(82)	第四篇 汉字文字编辑软件(WORD STAR)	
1.1.6 恢复上组(Alt+-)	(82)	(103)
1.2 表格符的录入(~)	(82)	第一章 汉字文字编辑软件简介及	
1.3 大写字母的录入({})	(83)	启动	(103)
1.4 返回英文输入(Alt+F6)	(84)	1.1 文字资料两种版本	(103)

1.2	WORD STAR 简介	(103)	2.7	几种常用的操作步骤	(137)
1.3	WORD STAR 的启动	(104)	第六篇 快速磁带机软件		
1.4	起始命令及基本功能	(104)	FASTAPE		
第二章 建立、编辑文字文件			(105)		
2.1	D 进入编辑	(105)	第一章 FASTAPE 概述		
2.2	提供帮助	(106)	1.1 FASTAPE 的运行环境		
2.3	基本编辑方法	(106)	1.2 FASTAPE 的安装		
2.3.1	移动光标	(106)	第二章 如何使用 FASTAPE 软件		
2.3.2	加字、删字、换字	(109)	2.1 使用 FASTAPE 软件须知		
2.3.3	屏幕设计	(110)	2.2 图象备份、恢复、校验		
2.3.4	对字块、字符串操作	(111)	2.2.1 功能 A—图象备份		
2.3.5	排版	(115)	2.2.2 功能 B—图象恢复		
2.3.6	打印控制	(117)	2.2.3 功能 C—图象校验		
2.3.7	文件操作	(117)	2.3 抹带		
第三章 文件管理			2.4 拉紧磁带		
(119)			2.5 倒带		
3.1	P 打印文件	(119)	2.6 打印选择		
3.2	R 运行程序	(120)	2.7 文件备份、恢复、校验		
3.3	N 编辑文件	(120)	2.7.1 功能 H—文件备份		
3.4	E 文件改名	(120)	2.7.2 功能 I—文件恢复		
3.5	O 拷贝文件	(120)	2.7.3 功能 J—文件校验		
3.6	Y 删除文件	(121)	2.8 段检索		
3.7	X 退出	(121)	2.9 磁带目录		
第五篇 远程通信软件			2.10 菜单解释		
XTCOM			2.11 快速磁带机在批命令下的使用		
(122)			(157)		
第一章 XTCOM 概述			第七篇 数据库管理系统		
(122)			(161)		
1.1	XTCOM 软件简介	(122)	第一章 汉字 dBASE III 数据库		
1.1.1	XTCOM 软件的运行环境	(122)	管理系统		
1.1.2	XTCOM 软件的主要特点	(122)	(161)		
1.2	使用前的准备工作	(122)	1.1 汉字 dBASE III 数据库管理		
第二章 如何使用 XTCOM 软件			系统概述		
(124)			(161)		
2.1	XTCOM 软件的安装与启动	(124)	1.2 汉字 dBASE III 主要技术性能及		
2.2	自动拨号和自动应答	(125)	运行环境		
2.3	人工呼叫和人工应答	(126)	(163)		
2.4	显示文件	(128)	1.3 如何启动汉字 dBASE III 系统		
2.5	修改参数	(128)	1.4 如何退出汉字 dBASE III 系统		
2.5.1	修改程序参数	(129)	1.5 dBASE III 命令结构		
2.5.2	修改电话号码	(132)	1.6 dBASE III 命令书写规则		
2.5.3	修改通信参数	(132)	(165)		
2.5.4	修改通信短语	(134)	第二章 汉字 dBASE III 基本语法		
2.6	帮助说明	(134)	2.1 数据类型		
			(166)		

2.2 常数和变量.....	(166)	3.6 统计汇总.....	(210)
2.2.1 常数.....	(166)	3.6.1 记录统计命令 COUNT.....	(210)
2.2.2 变量.....	(167)	3.6.2 求平均值命令 AVERAGE.....	(210)
2.3 运算符.....	(167)	3.6.3 求和命令 SUM.....	(211)
2.4 函数.....	(169)	3.6.4 建立汇总库命令 TOTAL.....	(212)
2.4.1 数字型函数.....	(169)	3.7 报表打印.....	(213)
2.4.2 字符型函数.....	(171)	3.7.1 报表格式文件.....	(213)
2.4.3 逻辑型函数.....	(173)	3.7.2 打印机换页命令 EJECT.....	(216)
2.4.4 日期型函数.....	(173)	3.7.3 打印起始位置的设置.....	(216)
2.5 表达式.....	(173)	3.7.4 输出数据格式的编辑命令.....	(217)
2.6 汉字 dBASE III 的文件类型.....	(173)	第四章 汉字 dBASE III 数据库辅助	
第三章 汉字 dBASE III 数据库的		操作命令	(218)
基本操作	(175)	4.1 内存变量操作命令.....	(218)
3.1 数据库结构的建立及修改.....	(175)	4.1.1 内存变量的内部赋值命令.....	(218)
3.1.1 建立数据库结构.....	(175)	4.1.2 内存变量的显示.....	(218)
3.1.2 打开数据库文件.....	(177)	4.1.3 向内存变量录入数据.....	(219)
3.1.3 显示数据库结构.....	(178)	4.1.4 清除命令 GETS.....	(222)
3.1.4 修改数据库结构.....	(179)	4.1.5 录入数据的有效性检验.....	(222)
3.1.5 关闭数据库文件.....	(180)	4.1.6 内存文件的建立命令 SAVE.....	(224)
3.2 数据库数据的输入及输出.....	(180)	4.1.7 内存文件的调用命令 RESTORE.....	(224)
3.2.1 数据库数据的输入.....	(180)	4.1.8 释放内存变量.....	(224)
3.2.2 格式文件.....	(182)	4.1.9 宏替换命令 &.....	(225)
3.2.3 数据库数据的输出.....	(186)	4.2 文件操作命令.....	(225)
3.3 数据库的索引及数据查找.....	(189)	4.2.1 查询文件目录.....	(226)
3.3.1 数据库文件的索引.....	(189)	4.2.2 显示文件内容命令.....	(226)
3.3.2 数据库的数据查找.....	(192)	4.2.3 复制文件命令.....	(227)
3.3.3 库文件和索引文件的一致性.....	(196)	4.2.4 文件更名命令.....	(227)
3.4 数据库数据的修改、删除及插入.....	(197)	4.2.5 删除文件命令.....	(227)
3.4.1 修改数据库中的数据.....	(197)	4.3 SET 命令组.....	(228)
3.4.2 数据库中数据的删除与恢复.....	(200)	4.4 CONFIG. DB 文件的应用.....	(230)
3.4.3 数据插入命令 INSERT.....	(203)	第五章 汉字 dBASE III 程序设计	(233)
3.5 数据库之间的操作.....	(204)	5.1 dBASE III 程序特点.....	(233)
3.5.1 文件操作工作区.....	(205)	5.2 dBASE III 程序的建立.....	(233)
3.5.2 工作区的打开.....	(205)	5.3 dBASE III 程序的执行.....	(234)
3.5.3 如何操作非当前工作区的数据库.....	(206)	5.4 dBASE III 程序设计命令.....	(234)
3.5.4 怎样同时关闭所有工作区的库文件.....	(206)	5.4.1 复位命令.....	(234)
3.5.5 库文件之间的数据转移.....	(206)	5.4.2 条件命令.....	(235)
3.5.6 复制数据库结构.....	(208)	5.4.3 循环命令.....	(236)
3.5.7 复制数据库内容.....	(209)	5.4.4 参数传递命令.....	(237)
		5.4.5 外部接口命令 RUN.....	(238)
		5.4.6 内存变量的局域性.....	(238)
		5.4.7 全域内存变量定义命令.....	(238)

5.4.8 全域内存变量隐蔽命令	(239)	及退出	(264)
5.4.9 程序终止命令	(239)	8.2.1 FOXBASE+ 系统安装	(264)
第六章 汉字 dBASE III 应用	(241)	8.2.2 FOXBASE+ 的启动和退出	(264)
6.1 dBASE III 应用软件——DAP 报表		8.3 FOXBASE+ 新增加的命令	(265)
程序自动生成系统的使用	(241)	8.4 FOXBASE+ 新增加的函数	(269)
6.1.1 DAP 系统功能简介	(241)	8.5 FOXBASE+ 的编译	(274)
6.1.2 DAP 报表程序自动生成		8.5.1 汉字 FOXBASE+ 编译及其特点	(274)
系统的使用	(241)	8.5.2 编译方法	(275)
6.2 程序设计实例	(249)	8.5.3 格式文件的编译	(275)
6.2.1 编写应用程序的方法	(249)	8.5.4 执行次序	(275)
6.2.2 菜单的编制方法	(249)	8.6 多用户汉字 FOXBASE+	
6.2.3 人事管理系统的设计	(250)	系统介绍	(276)
6.2.4 人事管理系统的运行	(255)	8.6.1 多用户性质	(276)
第七章 编译 dBASE III 简介	(258)	8.6.2 文件独占法	(276)
7.1 编译 dBASE III 的运行环境		8.6.3 加锁	(276)
及特点	(258)	8.6.4 冲突的处理	(277)
7.2 怎样使用 dBASE III 编译程序	(258)	8.6.5 多用户出错信息	(277)
7.2.1 基本的编辑命令与连接命令	(258)	8.7 FOXBASE+ 的配置文件	
7.2.2 运行编译好的程序	(259)	CONFIG, FX/DB	(278)
7.3 编译 dBASE III 与解释 dBASE III		附录 A DOS 命令一览表	(280)
的区别	(259)	附录 B WS 命令一览表	(282)
7.4 编译 dBASE III 的出错信息	(261)	附录 C CCDOS 2.13A 字型表	(283)
第八章 FOXBASE+ 系统简介	(263)	附录 D CCDOS2.13E 字型表	(284)
8.1 FOXBASE+ 系统概述	(263)	附录 E E1 二级简码表	(286)
8.1.1 FOXBASE+ 系统的特点	(263)	E2 常用汉字输入编码表	(287)
8.1.2 FOXBASE+ 与 dBASE III 的		附录 F F ₁ 区位码图形字符分区表	(355)
主要区别	(263)	F ₂ 区位码部首索引	(358)
8.1.3 FOXBASE+ 技术指标	(263)	F ₃ 区位码拼音索引	(363)
8.1.4 FOXBASE+ 文件类型	(264)	附录 G dBASE III 命令一览表	(443)
8.2 FOXBASE+ 系统的安装、启动		附录 H XTCOM 运行出错信息表	(448)
		附录 I FASTAPE 状态及错误信息表	(450)

第一篇 关于计算机的一般知识

第一章 概 论

1.1 计算机发展简况

1.1.1 第一台电子计算机的出现

世界上首次出现的电子数字计算机叫做 ENIAC (是 Electronic Numerical Integrator And Calculator 的缩写),即电子数值积分计算机。

ENIAC 是第二次世界大战的产物。战争对计算提出了迫切的要求,急需快速而准确地解决弹道的计算问题。于是,在美国陆军军械署的资助下,宾夕法尼亚大学 (University Pennsylvania) 的物理学家 John · W · Mauchly 博士和电气工程师 J · Prespen · Eckert 于 1943 年开始研制,1946 年建成了世界上第一台电子计算机。

这台机器使用了 18000 个电子管,70000 个电阻器,10000 个电容器,1500 个继电器。占地约 1800 平方英尺,重量达 30 吨,耗电 150 千瓦,而每秒仅能进行 5000 次加法运算。今天看来这个“庞然大物”是十分落后的,还不如目前一台微型计算机的功能强,速度快。然而,在当时它是其它所有计算工具都无法比拟的,同时也是一个划时代的创举。从此,计算机进入了一个飞速发展的崭新时代。

计算机自 ENIAC 诞生至今不过短短的几十年历史,然而它的发展之迅速,普及之广泛对科学技术和整个社会的影响之深远是其它任何学科所不及的。

1.1.2 电子计算机经历了五代

在推动电子计算机发展的诸因素中,电子器件的发展起着决定性的作用。其次,计算机系统结构和计算机软件的发展也起着重大的作用。传统的断代原则是根据计算机所使用的逻辑元件的不同划代。在第三代之后,硬件元件只有集成度由小到大的量变,而没有质变,因而划分界限不十分明晰。但第三代,第四代,第五代计算机在软件方面却有着明显的差别。五代计算机发展简表简要介绍了发展情况(见表 1.1)。

1.1.3 电子计算机发展趋势

目前,计算机技术正向巨型、微型、网络和人工智能等几个方向发展。

为了满足尖端科学研究的需要,必须研制巨型计算机。

巨型计算机是高速、大容量、功能强的计算机。它的发展集中体现了计算机科学研究水平。它可以推动计算机体系结构、硬件理论与技术、计算数学与计算机应用等多个科学分支的发展,促进许多新兴学科的发展,同时也显示了一个国家的科学技术实力。

计算机另一个发展方向是研制价格低廉,使用灵活方便的微型计算机,以适应日益广阔的应用领域。

从 1971 年开始出现了微型计算机。它是大规模集成电路发展的产物。微型计算机自出现以来发展极为迅速。差不多每两年就有一次重大的突破,也称换代。目前微型机的发展已到了惊人的程度。如膝上计算机,笔记本型计算机,做的很小巧,有的甚至像火柴盒大小。价格最便宜的个人用微型机只需几十美元。价格的低廉给推广应用带来很大的便利。从而使得微型机的应用十分广泛,进入人们的生产、生活,随处可见。它的功能也在不断加强,并向小型机进行挑战,因而有人说明天的微型机就是今天的小型机。

表 1.1 五代计算机发展简表

特征 项目	代	第一代 1946~1958	第二代 1958~1964	第三代 1964~1971	第四代 1971~	第五代 1982~
	硬 件	代表 元件	电子管	晶体管	集成电路 SSL MSL	集成电路 LSL VLSI
存 储 器		磁鼓 水银延时电 路 磁芯 磁带	磁芯 磁带	磁芯 磁盘	半导体存储器 磁盘	半导体存储器 磁泡存储器 磁盘 光盘
代 表 机 型		IBM-704 (1953.4) IBM-650 (1954.11)	IBM-7090 (1959.11) IBM-7094 (1962.9)	IBM-370 (1971) IBM-360 (1964) PDP-11 系列	巨型 ILLIAC-IV 1.5~2 亿次/秒 (1973) CRAY-1(1976) 大型 IBM3033,3081 M-280,200 超级小型 VAX-11/780 超级微型 MC68000 Intel iAPX432 微型机 MC6800 Intel 8086 Z 8000 IBM PC	
体 系 结 构	代 表 理 论	冯·诺依曼 结构体系	模块化 标准化 系列化	微程序技术 简化处理机设计 引进多道程序; 并行处理; 突破冯·诺依 曼结构体系	并行处理;多机系 统;分布式计算机 系统;计算机网 络;非冯·诺依曼 结构体系	
软 件	代 表 性 软 件	汇编语言 FORTRAN	批处理管理系统 FORTRAN IV (1960) COBOL(1960) FL/1(1964)	分时操作系统 IBM360 交互式 语言 BASIC(1964) 结构程序语言 Pascal(1970) 软件形式产业	软件工程工具 数据库 大型程序系统 并发嵌入式语言 Ada, Modula 软件开发环境 网络软件	知识库 人工智能语言 知识工程 智能数据库 机器人系统 专家咨询系统
应 用 范 围		科学计算	科学计算 数据处理 事物管理	实现系列化标 准化应用于各 个领域	微处理机和计算 机网络应用,更普 及深入到社会生 活各方面	进入人类生活 的各个领域

注:关于集成电路集成度作以下说明:

SSI——小规模集成(Small Scale Intergation)电路。指在单个硅片上集成 10 个以下门电路或 100 个以下晶体管的集成电路。

MSI——中规模集成(Medium Scale Intergation)电路。指在单个硅片上集成 10~100 个门电路或 100~1000 个晶体管的集成电路。

LSI——大规模集成(Large Scale Intergation)电路。指在单个硅片上集成 100~1000 个门电路或 1000~10000 个晶体管的集成电路。

VLSI——甚大规模集成(Very Large Scale Intergation)电路。指在单个硅片上集成 1000~10000 个门电路或 10000~100000 个晶体管的集成电路。

SLSI——超大规模集成(Super Large Scale Intergation)电路。指在单个硅片上集成 10000 个门电路以上或 100000 个晶体管以上的集成电路。

计算机网络是计算机的又一发展方向。所谓计算机网络就是很多计算机通过通信电路(迅道)互相可以传输信息的网络结构,这是计算机技术和通信技术相结合的一个边缘技术。计算机网络是为了提高计算机系统资源,特别是信息资源的综合利用,把分布在许多地区的计算机系统,特别是分布在各地的信息资源联结在一起,组成一个规模更大,功能更强,可靠性更高的信息综合处理系统。计算机网络的发展使用户可以随时在不同地点使用同一计算机网络中的资源。这就是人们常说的资源共享。计算机网络的进一步发展必将使人类社会的信息处理和信息传输出现一种全新的局面。因此可以说没有计算机网络技术的发展,信息化社会的到来是不可能的。

目前,美国、日本等国正在投入大量人力、财力研制第五代“智能”计算机。这种注重于逻辑推理,模拟人工智能的“人工智能”计算机的研究是目前计算机技术发展的一个重要方向。

我国的计算机科学技术水平与世界先进水平相比尚有相当大的差距。近年来在党和国家的重视下,正在奋起直追。1983年我国研制成功了每秒一亿次的“银河”机,标志着我国计算机科学技术的新水平。为了实现四个现代化,就必须重视电子计算机科学技术的研究和发展,重视推广普及计算机的应用。只有这样,才能在新的技术革命的挑战中立于不败之地。

总之,计算机目前的发展趋势是向巨型机和微型机两极发展,向着网络化,“智能”化方向发展。其特点是全面向第五代计算机过渡,并向超大规模集成电路的时代迈进。随着半导体技术(也称微电子技术),光学技术,超导技术,电子仿生技术等多学科的发展,将会大大加速它的进程。计算机体系结构及软件的发展也会产生新的飞跃。因此未来计算机科学技术将具有更广阔的发展前景。

作为计算机的用户,结合建设银行计算机应用发展情况,我们要更多地注意中、小型和微型机的发展情况。

1.2 电子计算机的特点

通常所说的计算机是指电子数字计算机。它是用电子线路实现数字运算的计算工具,因此常把电子数字计算机简称为计算机。

人类从远古时代就开始了计算活动,人们在史前就用石块,贝壳计数。随着社会的发展,人类发明了各种各样的计算工具。如,我国唐宋时代就使用的算盘,欧洲发明的手摇计算器,以至后来的计算尺,袖珍计算器等。然而计算机却和这些计算工具不同。它不仅能够帮助人进行计算,还具有一定的“记忆”、“判断”能力。计算机能胜任数不清的角色。它可以当一名出色的数学家,进行各种复杂的计算和定理证明;可以是一名称职的会计师、统计员;可以是耐心、博学的教师,向大学生、中学生乃至幼儿园的孩子们讲授功课;还可以作曲、绘画等,真可谓是多才多艺。那么,计算机究竟与其它计算工具有什么不同?有哪些独到之处?要回答这个问题就必须了解电子计算机的特点。概括地说它具有以下几个方面的特点。

1.2.1 运算的高速度

计算机所用的元器件集成度越高,电子走的路程越短,阻力越小,运算速度就越快,同时,可靠性也就越高。随着计算机技术的发展,运算速度在不断地提高。据有关资料介绍目前世界上最高速的计算机每秒可进行几十亿次运算。我国自行设计的“银河”计算机也已具每秒一亿次向量运算的能力。

运算的高速度是处理复杂问题的前提。因而计算速度一直是衡量计算机先进性的指标之一。

目前,微型机和小型机的运算速度可达每秒几十万次,大型机则可以达到每秒几百万次以至上千万次,而巨型机则泛指每秒亿次左右的机器。

1.2.2 计算的高精度

计算机可使数值计算根据需要获得千分之一到百万分之一,甚至更高的精度。

计算机中的数是用二进制数表示的。一个数据的二进制数位数越多(即字长越长),计算精度越高。由于软件技术的发展,字长可以成倍地增加,因而可满足任意精度的要求。

计算机的内存储器及运算器中设计的物理字长也是衡量计算机的指标之一。目前4,8,16,32,64,128位机均有型号。一般4位,8位是单板控制机;8位,16位是微型计算机;超级微机和小型机是16位,32位;大型机和巨型机常为64位或128位。一般通用机32位做科学计算和数据处理精度已令人满意,因而使用也最普遍。

1.2.3 信息容量大

计算机容量大小说明计算机储存和处理信息能力大小。由于元件集成化和运算能力的提高,各种类型计算机内存储器也日益随之增大。海量存储器几乎可以不受限制地增大。

存储信息量大也是处理复杂问题的前提,所以计算机容量成为衡量计算机的又一指标。

人们一般以千(10^3)字节(也称K字节,简称K)或兆(10^6)字节(也称M字节,简称M)度量存储器的容量。一般低档微机的内存存储器的容量为512K或640K,硬盘容量在10M~40M。高档微机与小型机的内存存储器容量多为1M或2M,磁盘容量可达百兆字节。而大型机的内存容量一般在10M以上,磁盘容量 10^9 字节以上。

1.2.4 具有“记忆”功能和“逻辑判断”功能

计算机中的存储器可“记忆”(存储)大量的信息。当计算机进行工作时,计算的数据,运算的中间结果,最终结果都存入存储器,需要时可以随时调用。更重要的是,人们可以把为计算机事先编好的计算步骤、工作步骤也存储起来,以备调用。计算步骤、工作步骤称为程序,把程序存入存储器是计算机工作原理的关键。

计算机不仅能够进行算术运算,还能进行逻辑运算。它可以处理文字、符号,进行大小、同异的比较和判断。在计算机工作过程中,计算机能够按照程序的要求判断下一步该做什么,遇到分支,选择走哪条路。这一切不仅使自动、快速地计算数值成为可能,而且使计算机能够进行诸如资料分类、情报检索、逻辑推理和定理证明等具有逻辑加工性质的工作。如,用计算机服务于自动取款,当人们将取款卡插入机器并通过键盘将自己的帐号(或密码)输入机器,机器便自动辨别取款卡的真伪,帐号的有无及现有余额是否满足此次的支付。若核对无误,机器便可及时付款;若有差错机器便会给予提示以便纠正;若拒不改正(如连续输入错误密码),机器便会采取相应措施(如,自动没收取款卡),以保安全。

1.2.5 使用方便

所谓使用方便有这样几层含义,一是现代计算机为用户提供了良好的使用环境,对于操作人员稍加训练便可进行操作,可以不懂计算机的内部构造及工作原理,只要认识二十六个英文字母及汉语拼音便可上机操作。有些甚至只要知道几个键的功能便可操作。

再有就是程序一经编好,存入机器,一给信号即投入运行,中途不经人工干预,便可进行快速而准确的工作。

还有,计算机是电子设备,很容易和电子通信设备连接。随着计算机软件、硬件技术的发展,利用远程终端、计算机网络和卫星通信,使用计算机几乎可以不受任何区域限制便能利用外地的信息资源,甚至是外国的信息资源。

1.2.6 普适性强

计算机是处理信息的工具,不象其它机器那样功能单一,不象收音机仅能收音,也不象汽车那样只限于运输。利用计算机即可以进行科学计算,又可进行实时控制,数据处理等;因此可以说计算机适用于各行各业。

1.3 计算机的用途

由于计算机具有以上提到的特点,计算机的应用也日益普及,目前已渗入到人类生活的各个领域。一般说来,计算机的应用常分为以下几个方面。

1.3.1 科学计算

计算机的早期应用是在科学与工程计算领域,第一台电子计算机就是为科学计算设计的。在人类发展过程中,人们发明了各种不同的数学方法去描述客观事物,正确地反映各事物间的数量关系。数字描述一般是对事物定性的描述,而真正解决问题还要靠精确地计算,即定量描述。但定量问题一开始就遇到障碍。早在一千五百年以前,我国数学家祖冲之用了十五年算出 π 值到小数点后七位,即 $\pi=3.1415927$ 。以后的一千多年中许多数学家为求精确的 π 值付出了艰辛的劳动,最多算到小数点后面500位。计算机出现后,它的高速度和高精度大显“神威”。第一台计算机就将 π 值算到小数点后2000多位。1981年日本筑波大学算到小数点后200万位。若把 π 值打印出来,将是一本超厚巨著。

据报道某工程师进行滤波器的设计,用计算尺和手摇计算机计算,花了三个月的时间,计算结果虽然出来了,但因误差太大还是不能使用。后来在一个速度为10万次/秒的计算机上计算,不到一分钟便得到了正确的答案。

再有光学设计、建筑设计、自动控制设计以及航空、航天等高、精、尖技术都离不开大量的科学计算问题。往往可以列出一百多阶的方程来说明100多个变量之间的关系,但用手工却无法解出。在科学前沿问题上,写得出方程给出不解的情况比比皆是。然而,求不出解就很难去实验验证,只好不了了之。有些既使费了很大的劲勉强算出来,往往又时过境迁。如天气预报,又称“数值预报”,气象工作者将从各地气象台站、气象卫星传送来的各种参数以及有关资料的参数代入一个高阶线性代数方程,通过解这个方程得出各种数据,再根据这些数据进行及时、准确地天气预报。这些工作若用手摇计算机需要一、两个星期的时间才能完成,“预报”往往已成为记录。由于使用了电子计算机,近些年来的天气预报准确率有了很大的提高。

1.3.2 实时控制

实时控制就是对瞬息万变的过程进行快速而及时的控制和处理。

例如冶金行业的转炉吹氧炼钢,就是采用计算机实时控制系统严格监视炼钢炉,及时地测定钢水的成分,分析所得的数据,在钢水合格时,立即发出命令出钢。以此来保证钢的质量。否则,稍有误差,钢的化学成分就会发生变化,成为废品。

实时控制常用于石油、化工、造纸等生产过程的控制和炮弹、火箭和飞船等飞行物的控制。如果没有计算机系统,人工是无法控制或无法精确控制它们的。

1.3.3 数据处理

在计算机使用的初期,人们就试图把一些简单单调的脑力劳动交给机器做。如,记各种日常流水帐、登记表格、统计资料等,效果很好。它不仅记帐准确,方便,而且可以根据需来重新排表、选项打印数据等。于是从简单的统计、登记数据到生产管理决策的应用很快发展起来了。据报道,数据处理的应用按耗用时统计,占应用领域70%以上。

现代社会非常复杂,各种因素纵横交错,相互制约,往往顾此失彼。传统的人工管理已适应不了现代管理需要,用“拍脑袋”方式作出的决策往往不能符合客观规律,达不到预期的效果。我们日常生活中的不协调、不平衡、矛盾、混乱情况,很大一部分是因为管理不科学而造成的。即缺乏从整个的宏观的角度去处理各种数据,并作出决策。因此,数据处理是现代化管理的基础。

计算机用于数据处理大致可分四种类型:

(1) 管理 各种经济计划,工程项目管理计划的制订、执行和检查;各职能部门业务及日常管理;投资决策;中长期发展规划;银行、商店的日常帐目管理等。

(2) 服务 计算机系统存有大量数据。输入用户的请求询问,由系统作出应答。如图书资料检索、飞机订票、医院、旅馆管理;车站问讯服务、检票系统、银行自动存、取款服务等,使用非常方便。

(3) 设计 将有关标准、规范、资料存入计算机,待设计人员作出少量选择后,计算机便自动计算、绘图、制表。每当设计人员修改某处,机器则自动修改所有应改之处。计算机不仅能够自动设计,而且少量模拟实验也可在机器上进行。

各种 CAD(即计算机辅助设计“Computer Aided Design”)可以在各专业领域代替设计人员作大量简易设计劳动。

(4) 教育 各种技术培训、图形文字解说系统,以及 CAI(即计算机辅助教学“Computer Assisted Instruction”)等可根据学员的文化程度、接受能力,安排讲课内容及进度。

在这里我们需要重点提一下的是,由于微型计算机具有体积小、重量轻、耗电省、价格低、操作简单、使用方便灵活、不需太特殊的工作条件、容易安装和调试、性能稳定可靠、精度高、功能齐全、且软件具有通用性、调试和修改程序方便、产品系列化、便于用户选购等特点,很多工作微机都可以胜任,倍受用户的欢迎。到目前为止已有万余台微型计算机服务于我建设银行会计柜台核算、统计报表、人事管理、储蓄的通存通兑及事后监督、投资管理等部门,发挥着积极的作用。

1.4 计算机中数据的表示方法

1.4.1 计算机采用二进制数

使用计算机不但可以进行科学计算、实时控制还可以进行数据处理,那么各种数据在计算机中是如何表示的呢?

在日常生活中人们用的最多的是十进制数,如:

10 毫米=1 厘米;10 厘米=1 分米;10 分米=1 米;10 分=1 角;10 角=1 元;10 寸=1 尺。

但这不是唯一的计数制,我们也使用其它进制的数,如:

六十进制数:60 秒钟=1 分钟;60 分钟=1 小时;

二十四进制数:24 小时=1 日;

十二进制数:12 月=1 年;12 支=1 打;

七进制数:7 天=1 星期;

二进制数:2 只=1 双。

通过以上例子,可得出三点结论:

(1) 使用什么进制是根据人们的需要。

(2) 所谓 R 进制就是使用 $0, 1, \dots, R-1$ 个数码来表示数。