

普通高校文科专业

计算机应用教程

(A类)

卢湘鸿 主编

- ☐ 绪论
- ☐ 计算机基础知识
- ☐ DOS 操作系统
- ☐ 键盘击键技术与汉字输入方法
- ☐ 文字处理系统 WPS
- ☐ 电子表格软件 Lotus 1-2-3
- ☐ 数据库管理系统 FoxBASE⁺
- ☐ 计算机网络



清华大学出版社

普通高校文科专业

计 算 机 应 用 教 程

(A 类)

卢湘鸿 主编

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书是根据国家教委高等教育司组织制订的《普通高等学校文科专业计算机基础课程教学大纲(试行)》的基本要求,结合作者长期从事高校文科专业计算机的教学经验而编写的。主要内容包括:绪论——计算机与信息化社会、计算机基础知识、DOS 操作系统、键盘击键技术和汉字输入方法(自然码和五笔字型)、字处理软件 WPS、电子表格软件 Lotus 1-2-3、数据库管理系统 FoxBASE+ 和计算机网络等八个部分,并配有相当数量的标准化例题和习题。

本书可作为高校文科专业计算机应用课的教材,也可供其它专业以及不同层次从事办公自动化的文字工作者使用。

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

计算机应用教程:A类/卢湘鸿主编.——北京:清华大学出版社,1996.5

普通高校文科专业用

ISBN 7-302-02146-5

I. 计… II. 卢… III. 电子计算机-基本知识-高等学校-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 13296 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

印刷者:通县大中印刷厂

发行者:新华书店总店北京科技发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:26.25 字数:618 千字

版 次:1996 年 7 月第 1 版 1997 年 1 月第 2 次印刷

书 号:ISBN 7-302-02146-5/TP·1014

印 数:5001—10000

定 价:25.00 元

主 编： 卢湘鸿

编 委(按姓氏笔划为序)：

毛汉书(北京林业大学)

王恩德(吉林大学)

刘 容(成都大学)

吐尔根·依布拉克(新疆大学)

李 肖(对外经济贸易大学)

陈允济(南京大学)

何胜利(北京外国语大学)

周安国(上海外国语大学)

黄汉文(复旦大学)

潘晓南(中华女子学院)

王行恒(华东师范大学)

卢湘鸿(北京语言文化大学)

刘卫国(长沙铁道学院)

曲建民(天津师范大学)

张汝元(中国人民大学)

陈道乾(厦门大学)

沈琴婉(南开大学)

贾积有(北京大学)

潘小轰(中山大学)

魏晓君(安徽大学)

编著者： 卢湘鸿等(详见前言所列)

前 言

本书是根据国家教委高等教育司组织制定、1995年8月由高等教育出版社出版的《普通高等学校文科专业计算机基础课程教学大纲(试行)》的基本要求编写的,供高校文科计算机应用课教学使用。

计算机科学是信息科学的一个重要组成部分。21世纪将以信息技术为主导,使整个人类社会的经济活动方式与社会的就业都产生巨大变革的世纪。在今天,没有计算机就没有现代化。在信息化社会中,计算机知识已成为人们知识结构中不可缺少的重要组成部分。电脑是继自然语言和数学之后而成为第三位的对人的一生都有大用处的“通用智力工具”。加强计算机基础教育,不仅是让人们掌握现代化的信息处理工具,同时也是一种文化基础教育,一种人才科学素质教育,一种强有力技术的基础教育。综合国力的竞争,说到底还是掌握高科技人才的竞争,怎样将计算机科学知识迅速而有效地普及到全社会,也就成了各国家、各民族,特别是发展中的国家和民族一件具有紧迫感的任务。

高校各类学生,特别是文科专业(包括财经、管理、政法、人事、文史哲、教育、语言等学科)的学生,在毕业后的工作中需要使用计算机处理的都离不开对文字资料的处理,也就是办公室日常事务中的文字表格处理、各类数据信息的管理以及计算机网络的基本操作。今天讲计算机不讲计算机网络不行,讲网络不但要讲局域网,而且还应该讲广域网。一个人只有当他会进行单机操作,又能使自己的微机上网,能够利用计算机网络在全球的范围内与他人交流信息、搜索查取他所需要的资料,自由地共享网上的软硬件资源之时,才算是真正地会用计算机了。具体地说,教学大纲对于文科专业学生计算机应用课程教学总的要求是:

(1)从使用角度掌握计算机基础知识,正确理解信息技术领域基本的名词术语并学会使用它们。了解计算机的发展史、典型应用领域及其对信息化社会各方面的巨大作用和影响。

(2)正确理解微型计算机及其操作系统的基本功能及有关操作的含义,熟练掌握其使用方法。

(3)掌握中英文文字处理、电子表格数据处理、数据库管理系统等常用软件的使用方法,能熟练地使用计算机进行日常文字编辑和数据处理工作。

(4)了解计算机编程方法,能结合常用软件的使用,理解简单批处理命令文件的作用。

(5)掌握计算机网络的基本操作。

(6)结合学科特点,有选择地掌握与专业有关的软件包,初步学会使用相关的软件包解决实际应用问题。

从这些要求出发,考虑到一般高校文科计算机的软、硬件和师资等方面的不同条件,所以高校文科专业计算机课教材《计算机应用教程》分A、B两类编写。A类由DOS操作

系统及该系统下的软件组成,分为绪论——计算机与信息化社会、计算机基础知识、微机操作系统的基本知识和使用、键盘击键技术与汉字输入方法(自然码与五笔字型)、文字处理系统 WPS 的使用、电子表格软件 Lotus 1-2-3、数据库管理系统 FoxBASE⁺和计算机网络等八个部分。为了教学上的方便,还配备了相当数量的标准化例题和习题。

本书可以满足 72 学时至 180 学时(其中理论讲授与上机实验各占一半学时)的教学需要。分三个层次安排:第一层次,安排 72 学时,以掌握计算机发展史、计算机基础知识、键盘击键技术与汉字输入方法、文字表格处理基本技术与数据库基本操作为主要内容,重点是中英文文字表格处理的基本技能;第二层次,安排 144 学时,除第一层次规定的内容外,还需熟练掌握文字表格处理的各种技巧、电子表格软件以及利用数据库语言编程的初步能力;第三个层次,安排 180 学时,除了第二个层次规定的要求外,还应初步掌握计算机网络的基本操作。

当然,如何安排教学还得从学校学生毕业后在工作中对计算机最需要的基本要求出发,还要考虑到其它方面的条件。

本书的任务是引导读者从计算机知识的零起点,逐步了解计算机,熟悉计算机,使用计算机。编者不以介绍计算机的深奥理论和概念为目的,不过多地介绍暂时不必要用到的术语,不讲或少讲为什么,而多讲怎样用,以应用为目的,以应用为出发。如系统学习本书,不要求有其它计算机课程的基础或数理知识。

信息化社会的正常运转没有以计算机为核心的信息技术的应用不行,没有计算机的普及不行。而普及计算机的对象则是一切领域、各个层次的识字人群。本书是为高校文科专业学生编写的,也可满足其它专业,以及所有从事办公室自动化工作的人员学习计算机的需要。

本书由卢湘鸿制定编写大纲、组织编写并任主编。参加 A 类编著的主要有卢湘鸿、张汝元、陈志泊、何胜利、雷光复。全书最后由卢湘鸿统稿改定。参加本书工作的还有:傅建仁、卢峻。此外,毛汉书、郑成兴、钟琳、许联友、傅多翔、王芑蘅、王钊、刘卫国等参加了部分工作。李江萍、杨东、姚亚苏、张宇等也参加了部分录入工作。

本书在编写过程中,得到高校许多专家、学者和清华大学出版社的关心和支持,在此一并表示感谢。

编 者

1996 年 6 月于北京海淀

目 录

前言	(Ⅱ)	1.3 微型计算机硬件系统	(21)
绪论——计算机与信息化社会	(1)	1.3.1 微型计算机的硬件组成	(21)
0.1 人类第一台电子计算机 ENIAC 的 诞生	(1)	1.3.2 中央处理器(CPU)	(22)
0.2 电子计算机的发展简史与展望	(1)	1.3.3 存储器的功能和分类	(22)
0.2.1 电子计算机发展的几个 阶段	(2)	1.3.4 常用输入设备——键盘	(24)
0.2.2 微型机发展的几个阶段	(3)	1.3.5 常用输出设备——显示器和 打印机	(25)
0.2.3 计算机发展的趋向	(4)	1.4 微型计算机软件系统	(27)
0.3 计算机的主要应用领域	(5)	1.4.1 指令与指令系统	(27)
0.3.1 科学计算	(5)	1.4.2 机器语言	(28)
0.3.2 事务数据处理	(6)	1.4.3 汇编语言	(28)
0.3.3 计算机控制	(6)	1.4.4 高级语言	(29)
0.3.4 计算机辅助设计/计算机辅助 制造(CAD/CAM)	(6)	1.5 计算机的安全操作和病毒的 防治	(30)
0.3.5 人工智能	(6)	1.5.1 计算机的安全启动	(30)
0.3.6 计算机网络通讯	(6)	1.5.2 硬盘的安全使用	(31)
0.4 计算机与信息化社会	(7)	1.5.3 软盘的安全使用	(31)
0.4.1 人类社会的四种社会技术	(7)	1.5.4 计算机病毒的定义	(32)
0.4.2 人类社会的五次信息革命	(7)	1.5.5 计算机病毒的特性	(32)
0.4.3 高校文科中的计算机教育	(8)	1.5.6 计算机病毒的起源	(32)
0.4.4 计算机文化的出现	(9)	1.5.7 计算机病毒的危害	(33)
第 1 章 计算机基础知识	(11)	1.5.8 计算机病毒的分类和传播的 一般途径	(33)
1.1 计算机常用的几个术语与数据的 表示形式	(11)	1.5.9 计算机病毒的一般症状 (特征)	(33)
1.1.1 计算机常用的几个术语	(11)	1.5.10 计算机病毒的防治方法	(34)
1.1.2 计算机数据的二进制数表示 形式	(11)	习题 1	(35)
1.1.3 十进制数和二进制数	(12)	第 2 章 微机操作系统的基本知识和 使用	(39)
1.1.4 八进制数和十六进制数	(13)	2.1 微机操作系统的基本知识	(39)
1.1.5 二进制数的算术运算和逻辑 运算	(15)	2.1.1 操作系统的概念	(39)
1.1.6 用计算机处理的数据	(16)	2.1.2 操作系统的功能	(39)
1.2 计算机系统的组成	(18)	2.1.3 操作系统的类型	(40)
1.2.1 计算机的硬件系统	(18)	2.2 磁盘操作系统——DOS	(41)
1.2.2 计算机的软件系统	(20)	2.2.1 DOS 的基本概念	(41)
		2.2.2 PC-DOS 的主要功能	(41)

2.2.3	PC-DOS 的基本组成	(42)	3.5.3	自然码的汉字 ——单字和词语的输入	(82)
2.2.4	DOS 操作系统的初始化和 启动	(42)	3.5.4	自造词语的使用	(85)
2.2.5	PC-DOS 下功能键、控制键的 功能	(44)	3.5.5	中文标点符号、表格符、数字、 年月日等的输入	(88)
2.3	DOS 文件的概念、命名和类型	(46)	3.5.6	南方口音和联想方式的 输入	(90)
2.3.1	文件(FILE)和文件系统的 概念	(46)	3.6	五笔字型输入法	(90)
2.3.2	文件的命名	(47)	3.6.1	五键五笔画输入法概述	(91)
2.3.3	文件的类型	(48)	3.6.2	五笔字型系统的进入	(92)
2.3.4	文件全名中的通配符	(48)	3.6.3	五笔画的单字输入法	(93)
2.3.5	DOS 设备名	(49)	3.6.4	五笔画的词语输入法	(94)
2.4	常用的 DOS 命令	(50)	3.6.5	五笔画中文标点等符号的 输入	(95)
2.4.1	DOS 命令简介 ——两种类型的命令	(50)	3.6.6	五笔字型输入法概述	(96)
2.4.2	磁盘文件目录结构和路径	(50)	3.6.7	五笔字型的单字输入法	(102)
2.4.3	目录操作命令	(52)	3.6.8	五笔字型的词语输入法	(106)
2.4.4	磁盘操作命令	(56)	3.6.9	五笔字型中文标点及制表等 符号的输入	(107)
2.4.5	文件操作命令	(60)	习题 3		(108)
2.4.6	系统配置文件和自动执行批 处理文件	(64)	第 4 章	文字处理系统 WPS 的使用	(110)
2.4.7	DOS 的其它命令	(66)	4.1	WPS 的运行环境 ——Super-CCDOS	(110)
习题 2		(66)	4.1.1	Super-CCDOS 操作系统的 运行环境与软件配置	(110)
第 3 章	键盘击键技术与汉字输入 方法	(71)	4.1.2	Super-CCDOS 操作系统的 启动和输入体系	(110)
3.1	电脑英文键盘击键技术	(71)	4.1.3	系统的功能菜单	(112)
3.1.1	概述	(71)	4.2	WPS 系统的进入与退出	(112)
3.1.2	打字术和打字姿势	(71)	4.2.1	WPS 的安装	(112)
3.1.3	打字的基本指法	(72)	4.2.2	WPS 系统的进入(启动)	(113)
3.1.4	打字基本技术训练	(73)	4.2.3	WPS 系统的基本操作	(114)
3.2	计算机中的汉字代码、汉字国标与 汉字库	(75)	4.2.4	WPS 系统编辑状态的 退出	(116)
3.2.1	汉字在计算机处理过程中的 变化与代码系统	(75)	4.3	选择 D 编辑文书文件	(117)
3.2.2	汉字国标	(76)	4.3.1	文书编辑基本操作——插入、 删除、改写与恢复	(117)
3.2.3	汉字库	(77)	4.3.2	文书编辑技巧——行、字符串、 块及多窗口操作	(119)
3.3	汉字键盘输入方法概述	(78)	4.3.3	表格的制作——自动制表与 手动制表	(128)
3.4	区位码汉字输入法	(80)	4.3.4	文本编辑辅助操作——文件	
3.5	自然码输入法	(80)			
3.5.1	概述	(80)			
3.5.2	自然码的安装、启动和 退出	(81)			

密码的设置、修改与取消 其它	(130)	5.4.2 检索	(177)
4.3.5 打印输出字样、格式的设定、 模拟显示及输出	(132)	5.4.3 统计	(178)
4.4 WPS 系统的其它操作	(144)	5.4.4 预测	(179)
4.4.1 编辑非文书文件 N 命令	(144)	5.5 图形操作	(181)
4.4.2 打印文书文件 P 命令	(145)	5.5.1 作统计图	(181)
4.4.3 帮助信息 H 命令	(145)	5.5.2 图形打印	(184)
4.4.4 文件服务功能 F 命令	(145)	习题 5	(185)
4.4.5 退出 WPS 处理系统 X 命令	(146)	第 6 章 数据库管理系统 FoxBASE⁺ ..	(194)
4.5 图形制作和图文编辑	(146)	6.1 FoxBASE ⁺ 概述	(194)
4.5.1 进入图文编辑系统 SPT	(146)	6.1.1 关系型数据库及数据库 系统的基本概念	(194)
4.5.2 图形编辑	(147)	6.1.2 FoxBASE ⁺ 系统技术指标、 文件类型及其它	(196)
4.5.3 文字编辑	(148)	6.1.3 FoxBASE ⁺ 系统的启动与 退出	(200)
习题 4	(148)	6.1.4 FoxBASE ⁺ 的命令形式、常量 与变量、函数及表达式	(201)
第 5 章 电子表格软件 Lotus 1-2-3	(151)	6.2 数据库文件的建立和基本 操作	(216)
5.1 基础知识	(151)	6.2.1 全屏幕编辑方式下控制键的 功能	(216)
5.1.1 电子工作表格 (Worksheet)	(151)	6.2.2 数据库文件结构的建立 CREATE 命令	(219)
5.1.2 表格数据的运算	(153)	6.2.3 库记录数据输入的基本方法 ——APPEND 与 INSERT 命令	(222)
5.2 电子表格软件 Lotus 1-2-3 概述	(153)	6.2.4 数据库文件的打开、显示、 记录定位与关闭	(224)
5.2.1 “123”软件的运行环境和 安装	(154)	6.2.5 数据库记录数据的修改 ——EDIT、CHANGE、REP- LACE 与 BROWSE 命令 ..	(230)
5.2.2 “123”的启动和退出	(154)	6.2.6 数据库记录的逻辑删除与 物理抹除	(233)
5.2.3 “123”的工作方式	(157)	6.2.7 数据库文件结构的修改 ——MODIFY STRUCTURE 命令	(235)
5.2.4 函数	(164)	6.2.8 数据库文件的排序和 索引	(235)
5.3 工作单操作	(166)	6.2.9 记录的检索定位——LOCA- TE、FIND 与 SEEK 命令 ..	(240)
5.3.1 工作单的生成 ——数据的输入	(166)	6.2.10 数据的统计——COUNT、 SUM、AVERAGE 及	
5.3.2 工作单数据格式化	(167)		
5.3.3 在工作单中复制和移动 数据	(167)		
5.3.4 表格修改	(169)		
5.3.5 数据保护	(170)		
5.3.6 工作单的存取	(171)		
5.3.7 工作单之间的数据组合	(171)		
5.3.8 窗口显示	(173)		
5.3.9 工作单的打印	(174)		
5.4 数据库操作	(175)		
5.4.1 排序	(175)		

TOTAL 命令	(243)	第 7 章 计算机网络	(320)
6.2.11 数据库文件结构与记录的 打印	(245)	7.1 计算机网络概述	(320)
6.2.12 多个数据库文件的操作	(246)	7.1.1 计算机网络定义	(320)
6.3 文件操作命令与几个辅助 命令	(254)	7.1.2 计算机网络功能 ——服务内容	(320)
6.3.1 数据库文件操作命令	(254)	7.1.3 计算机网络分类	(322)
6.3.2 一般文件的目录显示、复制、 更名和删除命令	(257)	7.1.4 计算机网络系统的构成	(322)
6.3.3 显示与打印文本文件 命令	(258)	7.1.5 计算机网络常用设备和常用 术语	(322)
6.3.4 执行 DOS 命令	(258)	7.2 计算机网络硬件系统的构成 ——通信子网和资源子网	(323)
6.3.5 几个辅助命令——CLEAR、 CLEAR ALL、CLOSE 等命令	(258)	7.2.1 硬件系统概述	(323)
6.4 命令文件	(259)	7.2.2 资源子网及其组成	(324)
6.4.1 命令文件(程序)的概念	(259)	7.2.3 通信子网及其组成	(324)
6.4.2 命令文件的建立和执行	(260)	7.2.4 通信网中的通信介质	(325)
6.4.3 命令文件的显示和打印	(262)	7.2.5 通信网线路连接方式	(326)
6.4.4 变量的赋值与数据的输入 输出	(262)	7.3 计算机网络体系结构 ——网络协议	(327)
6.4.5 顺序结构程序设计	(266)	7.3.1 什么是网络协议	(327)
6.4.6 选择结构程序设计	(267)	7.3.2 ISO 的 OSI 网络协议	(327)
6.4.7 循环结构程序设计	(273)	7.4 局域网	(329)
6.4.8 内存变量文件与数组的 概念	(279)	7.4.1 局域网的特点	(329)
6.5 格式输入、输出与格式文件	(284)	7.4.2 局域网的拓扑结构	(329)
6.5.1 格式输入、输出与菜单	(284)	7.4.3 局域网的组成	(330)
6.5.2 屏幕格式文件的建立、调用与 关闭	(288)	7.4.4 局域网和分布式计算机系统 的关系	(332)
6.6 系统运行参数和配置文件的 设置	(290)	7.5 Novell NetWare 网络概述	(332)
6.6.1 系统状态的显示	(290)	7.5.1 Novell 网络硬件组成	(333)
6.6.2 系统状态参数的设置	(291)	7.5.2 Novell 网络软件组成	(334)
6.6.3 常用 SET 命令的格式与 功能	(292)	7.5.3 服务器的目录结构	(335)
6.7 程序设计方法	(296)	7.5.4 用户和用户组	(336)
6.7.1 程序设计概念——设计语言、 算法和流程图	(296)	7.5.5 驱动器映射和搜索驱动器 映射	(336)
6.7.2 程序的调用	(299)	7.5.6 网络的安全机制	(337)
6.7.3 程序设计的应用实例	(304)	7.6 Novell NetWare 386 网络系统的 安装、启动和关闭	(340)
习题 6	(308)	7.6.1 文件服务器的安装	(340)
		7.6.2 工作站的安装	(343)
		7.6.3 服务器的启动	(343)
		7.6.4 DOS 网络工作站的启动	(344)
		7.6.5 入网、注册正文和退网	(345)
		7.7 NetWare 386 的常用实用程序	(346)

7.7.1 命令格式和通配符	(346)	表 4 DOS 磁盘维护命令	(376)
7.7.2 常用的控制台命令	(347)	表 5 DEBUG 支持的命令	(377)
7.7.3 常用的工作站实用程序	(350)	表 6 EDLIN 支持的命令	(377)
7.8 Internet 互联网概述	(362)	附录 2 7 位基本 ASCII 码表	(378)
7.8.1 什么是 Internet 互联网	(362)	附录 3 国标 1—9 区区位码字符 集	(378)
7.8.2 Internet 网是怎样发展的 ...	(362)	附录 4 自然码(V4.1,V5.2 版)功能 键切换表	(380)
7.8.3 Internet 网功能	(363)	附录 5 自然码汉字输入系统常用 双字词简码词表	(381)
7.8.4 怎样使用 Internet 网	(364)	附录 6 王码常用五笔画编码	(382)
7.9 常用的 Internet 网软件	(366)	附录 7 王码常用 500 汉字五笔字型 字母码及五笔画码	(383)
7.9.1 电子邮件服务 E-Mail 软件	(366)	附录 8 WPS 命令一览表及其它 ...	(387)
7.9.2 信息浏览 Gopher 软件	(367)	表 1 WPS 与 C-WODSTAR(V4.0 以上版本)主要命令对照 一览表	(387)
7.9.3 自动信息搜索 Archie 软件	(368)	表 2 WPS 命令二级菜单	(391)
7.9.4 文件传输 FTP 软件	(368)	表 3 WPS 打印控制命令汇总 表	(392)
7.9.5 远程登录 Telnet 软件	(368)	附录 9 FoxBASE+ 命令与函数 一览表	(394)
7.9.6 网络新闻 News 软件	(368)	表 1 FoxBASE+ 命令表	(394)
7.9.7 其它服务程序 Lynx 软件 ...	(368)	表 2 FoxBASE+ 函数表	(399)
7.9.8 主机仿真终端和通讯程序 的退出	(369)	表 3 FoxBASE+ SET 命令表 ...	(402)
习题 7	(369)	参考文献	(406)
附录	(371)		
附录 1 DOS 命令一览表	(371)		
表 1 DOS 批处理命令	(371)		
表 2 DOS 系统配置命令	(371)		
表 3 DOS 命令	(372)		

绪 论

——计算机与信息化社会

0.1 人类第一台电子计算机 ENIAC 的诞生

随着科学技术的发展,特别是在 20 世纪 40 年代中期,第二次世界大战进入激烈的决战时期,在武器研究中需要进行迅速、准确而又复杂的数字计算,现有的计算工具已远远不能满足要求。例如,美国宾夕法尼亚大学莫尔学院电工系和马里兰州阿伯丁弹道研究实验室每天都要为军方提供 6 张火力表,每张火力表都要计算数百条弹道,而计算一条飞行 60 秒的弹道,若用台式手摇计算机要花 20 小时。用手摇计算机计算一张火力表,若 100 条弹道,聘用 200 名计算员,差不多要花两三个月的时间。这就必须研制出新的计算工具,才能争取时间,及时发挥武器的效力,赢得战争的优势。莫尔学院与阿伯丁实验室于 1943 年草拟了建造一台电子数字计算机的规划,由美国工程师埃克特(J. P. Eckert)和物理学家毛希利(J. Mauchly)负责实施。同年开始建造名为“电子数值积分器和计算机”(ENIAC—Electronic Numerical Integrator and Calculator)的计算机。为了提高计算机的运算速度,计算机主要使用电子管作为基本器件。这台人类第一台电子计算机在 1945 年 2 月开始调试,1945 年 12 月投入运行,于 1946 年 2 月 14 日正式验收、问世,一直服役到 1955 年。这台计算机用了 18000 多只电子管,10000 多只电容器,7000 只电阻,1500 多个继电器,占地 160m²,重 30t,有 3、4 层楼高,耗电 150kW,是名副其实的庞然大物。由于它使用了电子管和电子线路,大大地提高了运算速度,达到每秒完成加法 5000 次。利用它计算炮弹发射到进入轨道的 40 个点仅用了 3 秒钟,而用手工则需 7 小时,速度提高了 8400 倍,这在当时说来已是件了不起的事情。虽然它仍存在着不能存储程序,只能存 20 个字长为 10 位的十进制数,且用线路连接的方法来编排程序等严重缺陷,但是它部分地代替了人脑的劳动,所以 ENIAC 机的问世具有划时代的意义,它宣告了计算机时代到来。在其出现以后的半个世纪里,计算机技术异常迅速地发展,在人类的科技史上是没有一种学科可以与它发展的速度相比拟的。

0.2 电子计算机的发展简史与展望

1944 年 8 月—1945 年 6 月,当时正参与研制第一颗原子弹的世界著名数学家冯·诺依曼(Von Neumann,美籍匈牙利人)博士首先提出了电子计算机中存储程序的概念,并在与莫尔小组合作研制人类第一台具有存储程序功能的计算机 EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer——离散变量自动电子计算机)上起到了关键的

作用。

EDVAC 由运算器、逻辑控制装置、存储器、输入设备和输出设备五部分组成。它使用二进制数实现了程序存储,即把包括数据和程序的指令,用二进制数形式存入到计算机的记忆装置存储器中,保证了计算机能按事先存入的程序自动地进行运算。

冯·诺依曼首先提出的存储程序的思想 and 规定的计算机硬件的基本结构思想,沿袭至今,因此我们常称冯·诺依曼为“计算机鼻祖”,把发展到今天的整个四代计算机习惯地统称为“冯氏计算机”,或冯·诺依曼机。

0.2.1 电子计算机发展的几个阶段

电子计算机的发展,根据电子计算机所采用的物理器件的发展,一般分为四个阶段,习惯上称为四代。两代计算机之间时间上有重叠。

第一代:电子管计算机时代(1946—50 年代末期)。其主要特点是采用电子管作为基本器件。软件方面确定了程序设计的概念,由代码程序发展到了符号程序,出现了高级语言的雏型。在这一时期,主要为了军事和国防尖端技术的需要,这为计算机技术的发展奠定了基础。其研究成果扩展到民用,后又转为工业产品,形成了计算机产业。

第二代:晶体管计算机时代(从 20 世纪 50 年代中期到 60 年代末期)。这个时期计算机的主要器件为晶体管,因而缩小了体积,降低了功耗,提高了运算速度和可靠性,而且价格不断下降。后来又采用了磁心存储器,使速度得到进一步的提高。软件方面出现了一系列的高级程序设计语言,并提出了操作系统的概念。计算机的应用范围也进一步扩大,从军事与尖端技术方面延伸到气象、工程设计、数据处理以及其它科学研究领域。计算机设计出现了系列化的思想,缩短了新机器的研制周期,降低了生产成本,实现了程序的兼容,方便了新机器的使用。

第三代:中、小规模集成电路计算机时代(从 20 世纪 60 年代中期到 70 年代初期)。这个时期的计算机硬件采用中、小规模集成电路作为基本器件,计算机的体积更小,功耗、价格进一步下降,而速度和可靠性相应地有所提高,计算机的应用范围进一步扩大。软件方面出现了操作系统。软、硬件都向系统化、多样化的方面发展。由于集成电路成本迅速下降,产生了成本低而功能比较强的小型计算机供应市场,占领了许多数据处理的应用领域。

IBM360 系列是最早采用集成电路的通用计算机,也是影响最大的第三代计算机。在 1964 年宣布 IBM360 系统时,就有大、中、小型共 6 个型号的计算机,平均运算速度从每秒几十万次到几百万次。它的主要特点是通用化、系列化、标准化。通用化是指指令系统丰富,在功能上兼顾了科学计算、数据处理、实时控制三个方面。系列化是指 IBM360 各档次计算机采用相同的系列结构,即在指令系统、数据格式、字符编码、中断系统、控制方式、输入/输出操作方式等方面保持统一,从而保证了软件的兼容。标准化是指采用标准的输入/输出接口,因而各个机型的外部设备都是通用的。

控制数据公司(CDC)1969 年 1 月研制成功的超大型计算机 CDC 7600,速度达到每秒 1 千万次浮点运算,是这个时期设计最成功的计算机产品。

第四代:大规模和超大规模集成电路计算机时代(从 20 世纪 70 年代初期到现在)。70

年代初,半导体存储器问世,迅速取代了磁心存储器,并不断向大容量、高速度发展,在此之后,存储器芯片集成度平均每三年翻两番(1971年一个芯片元件数为1K位,到1984年达到每片256K位,1987年每片大于1兆位,进入90年代后一个芯片又发展到几十兆位),计算速度可达每秒几百万次至数十亿次,价格平均每年下降39%。逻辑电路也得到相应的发展。

超大规模集成电路(VLSI)智能型的第五代计算机,目前还处于研制阶段,将采用分布的、网络的、数据流的体系结构,硬件由推理机、知识库和智能接口机组成;软件上由一个分别对硬件三大部分进行操作管理的系统组成;机器语言则是一种以谓词逻辑为基础的内核语言,采用自然语言进行人机对话。

随着大规模集成电路的迅速发展,大型通用机、巨型机、小型机、微型机及工作站也都得到了发展。

大型通用机是计算机工业中价值比重最大的产品,有时由多个CPU组成。其特点是通用性,有极强的综合处理能力与极大的性能覆盖面。因此,具有科学计算、数据处理、实时控制等各方面的功能,其中以IBM370系统为代表,它兼容IBM系列机。

巨型机是运算速度很高、存储容量大的计算机,如CYBER205每秒可做4亿次浮点运算。1995年,世界计算机运算速度最快为600—3000亿次/秒。并行处理和多处理器系统是巨型计算机发展的重要方向。巨型机用于气象预报、飞行器设计和核物理研究等尖端技术领域。巨型机的研制水平、生产能力及其应用程度,已成为衡量一个国家经济实力与科技水平的重要标志。

小型机 与巨型机相比,其规模小、结构简单,可靠性高,便于维护、操作。它多应用于工业生产的数据采集、整理、分析、计算等。VAX11/780和PDP11系列都属于小型机。

微型机 20世纪70年代微型机的出现,以其设计先进(总是率先采用高性能的微处理器)、软件丰富、功能齐全、价格便宜等优势而拥有广大的用户,因此大大推动了计算机的普及应用。1981年以后IBM公司推出了IBM PC/XT等系列微机,成为微机市场的主流。目前国内外厂家相继生产与IBM PC兼容的个人计算机。微型机除了台式的,还有膝上型、笔记本型、掌上型等。

0.2.2 微型机发展的几个阶段

本书对计算机的介绍,主要以微型机为背景。

微型机系统硬件结构的特点是计算机的中央处理器(CPU),由大规模或超大规模集成电路构成,做在一个芯片上。这样的CPU称为微处理器。微处理器的出现开辟了计算机的新纪元。由不同规模构成的微处理器,就形成了微型机不同的发展阶段,在20多年里形成了几代微型机。

第一代,1971—1972年。Intel公司于1971年利用4位微处理器Intel4004,组成了世界上第一台微型机MCS-4。1972年Intel公司又用Intel 8008组成了第一代8位微处理器。

由4位或第一代8位微处理器构成的计算机称为第一代微型机。

第二代,1973—1977年。这是由第二代8位微处理器(代表性的产品有Intel公司的

Intel 8080 等)构成的计算机,我们把它称为第二代微型机。

第三代,1978—1980 年。这是由 16 位微处理器(代表产品有 Intel 公司的 Intel 8086 等)构成的计算机,我们把它称为第三代微型机。

第四代,1981—现在。这是由 32 位微处理器(具有代表性的产品有 Intel 公司的 Intel-80386、80486 及 1993 年推出的 Pentium 等)构成的计算机,我们把它称为第四代微型机。这类微型机的性能可与 70 年代的大、中型计算机匹敌。

目前的微型机一般以 16 位、32 位微处理器为核心,内存为 1M、2M、4M、8M、12M、16M,配备 360K、1.2M、1.44M 字节的软盘和 80M、120M、240M、340M、540M 的硬盘。

近年来,微型机技术发展更加迅速,平均每两三个月就有新产品出现,平均每两年芯片集成度提高一倍,性能提高一倍,价格降低一半。这就是说,微型机将向着体积更小、运算速度更快、功能更强、携带更方便、价格更便宜的方向发展。

在未来的社会里,每个人都将需要处理和存储大量的数据和信息。生活在现代信息社会的环境里,每个人都必须具有应用计算机处理日常事务的能力。而微型机的普及应用,已极大地改善人们学习和生活的环境。预计不久的将来,到实现笔输入系统和无线通信技术相结合之时,手持一部有着电话机功能的便携式计算机的用户,可同世界上任何地方的人群实现信息交换,使人类真正感觉到自由的伟大意义。

0.2.3 计算机发展的趋向

第一代至第四代计算机代表了计算机的过去和现在,从正在研制中的第五代和第六代计算机身上则可以展望到计算机的未来。从第一台电子计算机诞生到现在,常用的计算机系统仍然以冯·诺依曼型为主。计算机作为最理想的计算、控制和管理的工具,有力地推动了科研、国防、企业、交通、邮电及商业等各部门的发展。同时,各部门为开拓更新的领域又向计算机技术提出了更高的要求。为了突破运算速度受限的“冯·诺依曼瓶颈”这一障碍,1981 年发达国家又开始了第五代计算机的研究计划。未来的第五代机的发展表现为:巨(型化)、微(型化)、网(络化)和智(能化)四种趋向。

1. **巨型化** 是指发展高速、大存储容量和强功能的超大型计算机。这既是诸如天文、气象、原子、核反应等尖端科学以及探索新兴科学的需要,也是为了让计算机具有人脑学习、推理的复杂功能。当今知识信息犹如核裂变一样不断膨胀,记忆、存储和处理这些信息是必要的。70 年代中期的巨型机运算速度每秒已达 1.5 亿次,现在已出现每秒数千亿次的巨型机。巨型机内存容量特别大,再加上存储容量更大的辅助存储器,这样把一个大规模的图书馆全部书籍的内容都存进计算机系统中去,已是一件轻而易举的事情。

2. **微型化** 因大规模、超大规模集成电路的出现,计算机微型化迅速。因为微型机可渗透到诸如仪表、家用电器、导弹弹头等中、小型机无法进入的领地,所以 80 年代以来发展异常迅速。预计性能指标将成百倍地提高,而价格将持续下降。当前微型机的标志是运算部件和控制部件集成在一起,今后将逐步发展到对存储器、通道处理机、高速运算部件的集成,进一步将系统的软件固化,达到整个微型机系统的集成。

3. **网络化** 计算机网络是计算机技术发展中崛起的又一重要分支,是现代通信技术与计算机技术结合的产物。所谓计算机网络,就是在广大的地理区域内,将分布在不同地

点的不同机型的计算机和专门的外部设备由通信线路互联组成一个规模大、功能强的网络系统。计算机网络的目的是使网络内众多的计算机系统灵活方便地收集、传递信息,共享相互的硬件、软件、数据等计算机资源。世界上较早的享有盛名的计算机网络是美国国防部高级研究局的 ARPA 网(Advanced Research Projects Agency)。从 1968 年提出计算机网络研究,1969 年建成 4 个结点相连接的网络,至今已有数百台主机被联入 ARPA 网,并设有几条卫星通信线路。网络的覆盖面很大,可以横跨美国东西部大陆,并联到夏威夷以及英国、挪威。近年来,研制、应用计算机网络的热潮正在形成。现在已有数百万计算机,数千万用户纳入网络系统。毫无疑问,计算机网络在信息化社会中将大显身手。

4. 智能化 智能化是建立在现代化科学基础之上、综合性很强的边缘学科。它是让计算机来模拟人的感觉、行为、思维过程的机理,使计算机具备“视觉”、“听觉”、“语言”、“行为”、“思维”、逻辑推理、学习、证明等能力,形成智能型、超智能型计算机。智能化的研究包括模式识别、物形分析、自然语言的生成和理解、定理的自动证明、自动程序设计、专家系统、学习系统、智能机器人,等等。其基本方法和技术是通过对知识的组织和推理求得问题的解答,所以涉及的内容很广,需要对数学、信息论、控制论、计算机逻辑、神经心理学、生理学、教育学、哲学、法律等多方面知识进行综合。

人工智能的研究更使计算机突破了“计算”这一初级含意,从本质上拓宽了计算机的能力,可以越来越多地代替或超越人类某些方面的脑力劳动。从未来第五代计算机所具有的那些功能来看,可以认为第五代计算机是具有人的逻辑判断功能的“左脑”型计算机。

据有关方面报导,最近已由美国等发达国家共同开发的第六代计算机是一种具有人的图形识别和直感功能的“右脑”型计算机。它能够根据直感判断,也可根据相关信息综合判断并做出回答。第六代计算机除了具有第五代计算机的那些功能外,还具有以下两个特点:

- 自己能够判断物体的形状和状况,并做出相应的反应及采取适当的行动;
- 能够以实时方式同时并行的处理随时变化的大量数据,并能导出结论。

在开发这种“右脑”型计算机时,需要将模仿人脑而进行信息处理的“神经计算机”以及能够在分开大量信息的同时进行处理的“超级并行计算机”的技术组合起来,其难度之大,是难以想象的,但相信终有成功的一天。

目前,计算机主要仍采用超大规模集成电路,故仍属第四代计算机范围。

0.3 计算机的主要应用领域

计算机的应用,按学科来分主要有以下几个方面:

0.3.1 科学计算

这是电子计算机最早最重要的应用领域。从基础学科到天文学、空气动力学、核物理学等领域,都需要计算机进行复杂的计算。更广泛用于军事技术、航空、航天技术以及其它尖端学科和工程设计方面的计算,这不但可以节省大量人力、物力、时间,而且可以解决人

力或其它计算工具所无法解决的问题。例如 24 小时内的气象预报,要解描述大气运动规律的微分方程,以得到天气变化的数据来预报天气情况,用电动计算机需要几星期,这对天气的日预报已无价值,而用一般的中、小型机,只需几分钟就能得到准确的数据。

目前,在整个计算机的应用中,从事数值计算已不足 10%。

0.3.2 事务数据处理

这是计算机在信息处理方面的应用。信息是人们表示一定意义的符号的集合,即信号。它可以是数字、声音、图象、资料等。计算机的应用从数值(科学)计算发展到非数值计算,是计算机发展史的一个跃进,也大大拓宽了它的应用领域。计算机应用最广泛的领域就是事务管理,进行日常事务中的数据处理工作,包括管理信息系统(MIS)和办公自动化(OA)等。一般信息管理系统,如人事管理系统、仓库管理系统、财务管理系统、生产管理系统、银行系统等。而办公自动化则是行政管理、经济管理领域的一场革命,通过计算机网络把办公的物化设备与人构成一个有机的系统,这将大大提高行政部门的办公效率,提高领导部门的决策水平。对现代的计算机说来,80%的机时是从事于这样或那样的非数值处理。

0.3.3 计算机控制

也称实时控制或过程控制。在现代化的工厂里,计算机普遍用于生产过程的自动控制。例如在化工厂中用来控制配料、温度、阀门的开闭等;在炼钢车间则用于控制加料、调炉温等。至于人造卫星、航天飞机、巡航导弹等的操作,更离不开计算机的控制功能。

0.3.4 计算机辅助设计/计算机辅助制造(CAD/CAM)

目前在飞机、船舶、建筑、超大规模集成电路 VLSI 等的制造过程中,计算机配上 CAD/CAM 工作站,可用来设计图纸、照相制版等。一般说来,使用 CAD/CAM 系统,可以使设计和制造的效率提高几十倍,使质量也大大提高。

0.3.5 人工智能

这是将人脑进行的演绎推理的思维过程、规则和采取的策略、技巧等编制成程序,在计算机中存储一些公理和规则,然后让计算机去自动进行求解。当前人工智能在语音识别、模式识别方面取得了一些可喜的成绩,使仪器、仪表具有“智能化”功能,可以大大提高仪器仪表的精确度与自动化程度。

0.3.6 计算机网络通信

利用计算机网络,使一个地区、一个国家、甚至在世界范围内计算机与计算机之间实现软、硬件资源共享,这样可以大大促进地区间、国际间的通信与各种数据的传输与处理,改变了人的时空概念。计算机网络使地球变小了,使人之间的关系变得亲密了。1994 年 12 月清华大学化学系一女学生得了一种怪病,不知病因,危在旦夕。北京大学力学系一学生通过计算机网络向全世界发出求救,不到 3 小时即收到第一个电子邮件,诊断为铊中毒,在