

前 言

本书是一本适用于高等职业院校的计算机基础课教材,可供计算机专业和非计算机专业的计算机基础课教学使用。考虑读者的计算机操作水平不同,各章的内容既包括必须掌握的基本部分,也包括比较深入的提高知识。不同专业因使用的操作系统和应用软件的差异,可以根据需要选学其中的章节。

本书和同类书相比较,有两个特色:一是加强了对计算机基础知识的介绍,使其能适应对计算机基础要求较高的读者;二是从职业教育和应用型教育的特点出发,强化实训实践,通过大量实例和课后习题,循序渐进地了解 and 掌握计算机的应用方法。

本书共分9章,第1章主要介绍计算机基础知识,包括计算机的组成、各种类型存储器的介绍以及数制转换等内容。第2—4章主要介绍操作系统的概念及DOS的知识、Windows 2000操作系统、Windows的常用术语、文件的管理方法、磁盘管理、系统的设置方法等,还讲解了一些Windows自带程序的操作方法。第5—7章主要介绍Office办公软件的中文文字处理系统Word 2003、演示文稿制作软件PowerPoint 2003、电子表格软件Excel 2003的使用方法,较全面地讲解了这3个软件的基本操作。还介绍了如何建立各种类型的文件、如何对文档进行编辑、排版、图表处理,怎样制作、放映演示文稿的幻灯片,怎样创建工作表及进行计算等。第8—9章主要介绍了网络基础知识、Internet概念、上网基本操作、收发E-mail的方法。还介绍了一些常用的计算机工具软件、计算机日常的维护方法以及计算机病毒防治的相关知识。

本书吸收了国内外教材的优点,结合编者多年的计算机基础课教学经验,充分强调实践操作,不泛泛论述。本书的最大特点是每一节由大量的操作实例和课堂练习组成,在操作实例中列出了详细的操作步骤,学生根据操作实例上机练习,能很快掌握操作方法。

参加本书编写的有高洪志、符啸威、刘志凯、李晓峰、王婧、邓琨、步兆军、田玉婷、李海燕、李怀伟、张世龙、刘福荣、巩萃萃,全书由高洪志统稿,哈尔滨工业大学李明星教授主审。原哈尔滨工业大学教务处处长竺培国教授在此书的编写和出版过程中,给予了大量的指导和帮助。

由于编者水平有限,书中欠妥之处在所难免,衷心欢迎广大读者提出宝贵意见和建议,来信请发至 ghzhi@263.net。

编 者

2004年6月

于哈尔滨工业大学华德应用技术学院

目 录

第 1 章 计算机概述	1
1.1 计算机基础知识	1
1.1.1 计算机的概念、特点与分类	1
1.1.2 电子计算机的发展	3
1.1.3 微型计算机的发展	4
1.2 计算机中数据的表示	10
1.2.1 二、十、八、十六进制数	10
1.2.2 二、十、八、十六进制数之间的转换	11
1.2.3 数字和字符编码	14
1.2.4 汉字的编码表示	16
1.2.5 位、字节和字及内存容量	18
1.3 计算机系统	18
1.3.1 计算机系统的基本组成	18
1.3.2 计算机的基本部件	20
1.3.3 计算机工作原理	25
1.4 计算机语言	27
1.5 微型计算机系统的性能指标	30
1.6 多媒体技术	31
1.6.1 多媒体的基本概念	31
1.6.2 多媒体技术发展现状	32
1.6.3 多媒体计算机的配置	33
1.6.4 多媒体应用领域及前景	34
习 题	35
第 2 章 MS-DOS 操作系统	36
2.1 操作系统简介	36
2.1.1 操作系统的作用	36
2.1.2 操作系统的功能	37
2.1.3 操作系统的分类	38
2.1.4 操作系统的特点	39
2.1.5 操作系统的性能	40
2.2 DOS 操作系统的概念	40

2.2.1 MS-DOS 的概况.....	40
2.2.2 DOS 的组成结构.....	41
2.3 DOS 的启动	42
2.3.1 启动的含义.....	42
2.3.2 冷启动和热启动	42
2.3.3 启动的过程.....	43
2.4 文件与树形目录结构.....	43
2.4.1 文件的概念.....	43
2.4.2 文件名.....	44
2.4.3 文件类型.....	44
2.4.4 文件的属性.....	45
2.4.5 文件的管理.....	45
2.4.6 有关目录操作的命令	46
2.5 MS-DOS 的命令.....	48
2.5.1 DOS 命令的分类.....	48
2.5.2 DOS 命令的格式.....	48
2.5.3 几个简单的常用命令	49
2.6 磁盘管理.....	53
2.6.1 磁盘格式化.....	53
2.6.2 硬盘处理.....	54
2.7 DOS 下的内存管理.....	58
2.8 系统配置命令.....	59
2.9 批处理命令.....	62
习 题.....	65
第 3 章 Windows 2000 使用入门.....	68
3.1 Windows 2000 系统的概述.....	68
3.1.1 Windows 2000 系统的特点.....	69
3.1.2 Windows 2000 系统的硬件需求.....	70
3.2 Windows 2000 Profession 的安装.....	71
3.2.1 安装要求.....	71
3.2.2 安装方式选择.....	71
3.2.3 安装过程.....	72
3.2.4 登录和退出 Windows 2000	75
3.3 Windows 2000 基本概念.....	76
3.3.1 桌面.....	76
3.3.2 窗口.....	79
3.3.3 对话框.....	81

3.3.4 启动和关闭应用程序	82
3.3.5 设置任务栏	83
3.4 Windows 2000 系统设置	85
3.4.1 控制面板	85
3.4.2 设备管理器	86
3.4.3 添加/删除程序	88
3.4.4 添加/删除硬件	90
3.4.5 桌面显示设置	92
习 题	96
第 4 章 Windows 2000 系统管理与维护	99
4.1 Windows 2000 环境设置	99
4.1.1 更改默认的启动系统	99
4.1.2 虚拟内存的设置	100
4.1.3 硬件配置文件的设置	101
4.1.4 用户配置文件的设置	104
4.2 Windows 2000 计算机管理	104
4.2.1 磁盘操作与管理	104
4.2.2 文件管理	109
4.2.3 用户管理	115
4.2.4 打印机管理	118
4.2.5 网络管理	121
4.3 Windows 2000 任务管理器	130
4.3.1 正在运行的程序	130
4.3.2 正在运行的进程	131
4.3.3 监视计算机性能	132
4.4 Windows 2000 系统维护	132
4.4.1 检查磁盘	132
4.4.2 清理磁盘	132
4.4.3 磁盘碎片整理	133
4.4.4 数据的备份与还原	135
4.4.5 事件查看器	136
习 题	138
第 5 章 中文字处理 Word 2003	141
5.1 Word 2003 的基本操作	141
5.1.1 Word 2003 的启动与退出	141
5.1.2 Word 2003 窗口的基本结构	142

5.2 文档的基本操作	143
5.2.1 创建文档	143
5.2.2 输入文档内容	144
5.2.3 保存文档	144
5.2.4 设置密码	146
5.3 文本的编辑	146
5.3.1 文本的选定	146
5.3.2 文本的删除、移动和复制	147
5.3.3 文本的查找和替换	148
5.3.4 文本的撤消与恢复	149
5.4 文档格式化	150
5.4.1 文本格式化	150
5.4.2 段落格式化	152
5.4.3 制表位	155
5.5 文档格式的复制和套用	156
5.5.1 格式刷	156
5.5.2 样式	156
5.5.3 模板和向导	158
5.6 文档的高级编辑	160
5.6.1 视图模式	160
5.6.2 项目符号和编号	161
5.6.3 分栏和文字方向	161
5.6.4 首字下沉和文字方向	162
5.6.5 分节和分页	163
5.6.6 数学公式录入	164
5.6.7 邮件合并	165
5.7 图文混排	167
5.7.1 插入图画	167
5.7.2 艺术字体	169
5.7.3 图形	170
5.8 表格处理	172
5.8.1 创建表格	172
5.8.2 表格基本操作	174
5.8.3 设置表格的属性	176
5.8.4 表格中数据的计算与排序	177
5.9 页面设置与打印输出	178
5.9.1 页面设置	178
5.9.2 打印输出	179

习 题.....	181
第 6 章 中文演示文稿 PowerPoint 2003	186
6.1 文稿的基本操作.....	186
6.1.1 PowerPoint 的启动和退出.....	186
6.1.2 创建和打开文稿.....	186
6.1.3 PowerPoint 编辑窗口.....	189
6.1.4 保存文稿.....	190
6.2 文稿编辑操作.....	191
6.2.1 视图方式.....	191
6.2.2 文本的录入、编辑及格式化.....	192
6.2.3 幻灯片操作.....	193
6.3 在幻灯片中插入艺术字、图片及声音.....	194
6.3.1 插入艺术字和图片.....	194
6.3.2 旋转图形和文本.....	194
6.3.3 插入声音.....	194
6.3.4 插入录像.....	196
6.4 放映幻灯片.....	197
6.4.1 简单放映.....	197
6.4.2 切换效果.....	197
6.4.3 动画效果.....	197
6.4.4 隐藏幻灯片和取消隐藏.....	200
6.4.5 设置人工放映方式.....	200
6.4.6 用鼠标控制幻灯片放映.....	201
6.4.7 插入超链接和动作按钮.....	202
6.4.8 打包.....	204
6.5 其他功能.....	205
6.5.1 统一外观.....	205
6.5.2 设计母板.....	207
6.5.3 编辑页眉页脚.....	208
习 题.....	210
第 7 章 中文电子表格 Excel 2003	212
7.1 Excel 2003 概述.....	212
7.1.1 Excel 2003 应用程序窗口介绍.....	212
7.1.2 Excel 2003 中的工作表、工作簿和单元格.....	213
7.2 工作簿的基本操作.....	214
7.2.1 新建工作簿和工作表.....	214

7.2.2 保存工作簿	215
7.2.3 打开工作簿	216
7.3 工作表的编辑	216
7.3.1 工作表的基本操作	216
7.3.2 选取操作	217
7.3.3 单元格的插入和删除	218
7.3.4 表格数据的复制、移动和清除	219
7.4 单元格格式设置	221
7.4.1 文本格式设置	221
7.4.2 数字格式的设置	222
7.5 公式与函数	224
7.5.1 单元格地址的引用	224
7.5.2 公式的使用	225
7.5.3 函数的使用	226
7.6 图表的制作	230
7.6.1 建立一个图表	230
7.6.2 增加和删除图表数据序列	232
7.7 数据管理与统计	233
7.7.1 数据库建立	234
7.7.2 记录的筛选	234
7.7.3 记录的排序	235
7.7.4 分类汇总	237
7.8 工作表的打印	238
7.8.1 页面设置	238
7.8.2 打印预览	239
7.8.3 打印工作表	239
习 题	240
第 8 章 计算机网络及 Internet	244
8.1 计算机网络概述	244
8.1.1 计算机网络的功能与应用	244
8.1.2 计算机网络的分类	245
8.1.3 计算机网络的体系结构	247
8.1.4 计算机网络的协议与 IP 地址	248
8.2 局域网基础	251
8.2.1 局域网的组成	251
8.2.2 局域网的两种工作模式	253
8.2.3 典型局域网的组装	253

8.3 Internet 基础	255
8.3.1 Internet 简介	255
8.3.2 网络域名	256
8.3.3 互联网提供的服务	257
8.3.4 Internet 的连接	258
8.4 Internet 浏览器 IE 6.0	262
8.4.1 IE 6.0 浏览器概述	262
8.4.2 IE 6.0 的使用	262
8.4.3 快速上网查找资料	268
8.5 用 Outlook 收发电子邮件	270
8.5.1 设置电子邮件帐号	270
8.5.2 收发电子邮件	272
8.6 Internet 常用工具	274
8.6.1 下载工具 FlashGet	274
8.6.2 信息服务 MSN	275
习 题	277
第 9 章 计算机系统维护与病毒防治	280
9.1 计算机硬件的维护	280
9.1.1 使用环境	280
9.1.2 使用习惯	281
9.1.3 主机维护	281
9.1.4 显示器维护	282
9.1.5 软盘驱动器维护	283
9.1.6 硬盘驱动器维护	283
9.1.7 光盘驱动器维护	284
9.2 计算机软件的维护	285
9.3 计算机病毒简介	286
9.3.1 计算机病毒概况	286
9.3.2 计算机病毒的概念及特征	287
9.3.3 计算机病毒的结构和分类	288
9.3.4 计算机病毒的表现形式和破坏作用	289
9.3.5 计算机病毒的来源	290
9.3.6 常见计算机病毒介绍	290
9.4 计算机病毒的预防	291
9.4.1 计算机病毒的传播途径	291
9.4.2 计算机病毒的预防	292
9.4.3 常用的杀毒软件	292
习 题	294
	VII

第1章 计算机概述

1.1 计算机基础知识

计算机技术是20世纪最伟大的科技发明之一,它对人类的生产和生活产生了巨大的影响。正是由于这项技术的出现,人类社会才能够在20世纪末进入信息时代。

计算机是完成信息处理的工具。随着信息时代的到来,人们越来越深刻地认识到计算机强大的信息处理能力。计算机被看成是能自动完成信息处理的机器,是人脑的延伸。它又被称为“电脑”。

1.1.1 计算机的概念、特点与分类

1. 电子计算机

电子计算机(Electronic Computer)是一种能够自动、高速、精确地进行信息处理的现代化电子设备。它能够按照程序引导的确定步骤,对输入数据进行加工处理、存储或者传输,以便获得所期望的输出结果,从而利用这些信息来提高社会生产率和改善人民生活。

根据所处理的信息是数字量还是模拟量,电子计算机可分为数字计算机、模拟计算机和二者功能皆有的混合计算机。模拟计算机是一种对连续的、变化的模拟量直接进行运算的计算机,主要由运算放大器、积分器、函数发生器、控制器、绘图仪等部件组成,专用于过程控制。数字计算机是一种对离散的、断续的量进行运算的计算机,主要由数字电路等部件组成。由于当前广泛使用的是数字计算机,习惯上把电子数字计算机(Electronic Digital Computer)简称为电子计算机或者计算机。

2. 计算机的特点

计算机具有以下几个特点。

(1) 运算速度快

计算机采用了高速的电子器件和线路,并利用先进的计算机技术,使得计算机可以具有很高的运算速度。运算速度是指计算机每秒钟能执行多少条指令,常用单位是MIPS,即每秒执行100万条指令,如Pentium IV微机的运算速度为每秒2亿次,即200 MIPS。一般的计算机运算速度每秒可达几百万次到几亿次。

(2) 计算精度高

由于计算机采用二进制数表示信息和运算,因而计算的精度随着表示数字的设备增加和算法的改进而获得提高。从而使数值计算可根据需要精确到几千分之一到几百万分之一。一般的计算机均能达到15位有效数字。理论上,计算机的精度不受任何限制,可以实现任何精度要求。例如,圆周率 π 的计算,历代科学家采用人工计算只能算出小数

点后 500 位, 1981 年日本人利用计算机算到小数点后 200 万位, 而目前已达到小数点后上亿位。

(3) 存储和记忆功能

计算机中的存储器, 能够存储大量信息。当计算机工作时, 要处理的数据、中间结果和最终结果都可存入存储器中, 当需要时又能准确无误地取出来。更为关键的是可以把人们事先为计算机编制的工作步骤也存储起来。正是由于计算机具有如此巨大的存储和记忆能力, 才使得许多需要对大量数据进行加工处理的工作得以在计算机上来完成。如卫星图像处理、情报检索等都需要数十万、数百万数据, 不借助于计算机是无法进行处理的。

(4) 逻辑判断能力

计算机的内部结构使计算机还能进行逻辑运算、逻辑判断, 并且根据判断的结果, 自动决定下一步该做什么。有了这种能力, 计算机才能完成各种复杂的计算任务, 进行各种过程控制和完成各类数据处理任务。计算机的这个特点使得它可以模仿人的一部分思维活动, 具有计算、分析等能力, 可以代替人的部分脑力劳动。

(5) 自动化程度高

计算机能实现连续自动运算, 只要在计算机的存储装置中存入不同的程序, 就能够自动完成不同的任务。程序是经过事先周密设计好并将其输入计算机的, 向计算机发出执行命令, 它便成为人的替身而不知疲劳地工作。我们可以利用计算机的这个特点, 去完成那些枯燥乏味的重复性劳动, 也可让计算机控制机器深入到人类躯体难以胜任的、有毒的、有害的作业场所。所谓的机器人、自动化机床、无人驾驶飞机等都是利用计算机的自动控制功能来完成的。

3. 计算机的分类

根据功能和用途, 计算机可分为通用计算机和专用计算机。通用机是为解决诸如科学计算、数据处理、自动控制、辅助设计等多方面问题而设计的。其功能多, 用途广, 结构复杂。专用机是指为解决专门问题而设计的计算机, 其功能专一, 结构简单。当前, 用于弹道控制、地震监测等方面的计算机多为专用机。

根据计算机硬、软件的配套规模及功能大小等综合指标可将计算机划分为巨型机、小巨型机、大型机、工作站、小型机和微型机。它们因存储容量、运算速度的不同而用途各异。

(1) 巨型计算机 (Supercomputer)

巨型计算机又称为超级计算机或超级电脑。人们通常把最大、最快、最贵的主机称为巨型机。世界上只有少数几个公司能生产巨型机。我国研制成功的银河 I 型亿次机、银河 II 型十亿次机以及银河 III 型百亿次机都是巨型机。它们对尖端科学、战略武器、社会及经济模拟等新领域的研究都具有极其重要的意义。

(2) 小巨型计算机 (Minisupercomputer)

这是新发展起来的小型超级电脑, 或称桌上型超级电脑。它对巨型机的高价格发出了挑战, 发展非常迅速。

(3) 大型机 (Mainframe)

大型主机或称大型电脑, 它包括通常所说的大型机和中型机。一般只有大中型企事业单位才可能有财力去配置、有人员去管理大型主机, 并以这台大型主机及其外部设备为基础, 组成一个计算机中心, 统一安排对主机资源的使用。

(4) 工作站 (Workstation)

工作站与高档微型机之间的界限并不十分明确, 工作站的性能也有可能接近小型机, 甚至接近低档大型主机。如果就字面意义来说, 任何一台个人计算机或终端, 都可称为工作站。然而, 事实上工作站都有自己鲜明的特点。它的运算速度通常比微型机要快, 要配备大屏幕显示器和大容量的存储器, 而且要有比较强的网络通信功能。它主要应用于特殊的专业领域, 如图像处理、计算机辅助设计等。用专门化的术语来说, 工作站就是建立在 RISC/UNIX 平台上的计算机。工作站又分为初级工作站、工程工作站、超级工作站以及超级绘图工作站等。

(5) 小型计算机 (Minicomputer)

小型计算机又称小型电脑或小型机。通常它能满足部门级的计算要求, 为中小企事业单位所采用。

(6) 微型计算机 (Microcomputer)

微型计算机, 又称为 PC 机或微型机。这种计算机主要面向个人或家庭的用户, 一般家庭或个人在经济上可以承受, 已逐渐普及。我国高等学校以及中小学配置的计算机主要就是微型机。

其实, 在电子计算机出现之前, 人类早已创造发明了各种各样的计算工具。例如我国在唐末宋初发明而至今仍被广为使用的算盘; 1642 年法国制成的第一台机械计算机; 17 世纪问世的计算尺; 1822 年巴贝奇 (Charles Babbage) 完成的差分机; 1887 年制成的手摇计算机; 20 世纪初出现的电动齿轮计算机; 1931 年美国人布什 (V.Bush) 研制的微分分析器等都是计算工具。电子计算机是上述计算工具的继承和发展, 并随着科学技术的进步而不断地进行更新。

1.1.2 电子计算机的发展

1943—1946 年, 在美国陆军总部的主持下, 宾夕法尼亚大学的埃克特 (J.P.Eckert) 和莫奇勒 (J.W.Mauchly) 领导研制出了电子数字积分计算机 (Electronic Numerical Integrator and Calculator) ENIAC, 这是有史以来的第一台电子计算机。尽管其研制背景是出于第二次世界大战的军事需要, 但是 ENIAC 的研制成功是人类计算工具研制工作的一个划时代的成就。ENIAC 于 1946 年 2 月正式问世使用, 该机的运算速度为每秒 5 000 次, 使用了 18 000 只电子管, 占地 170 m², 重达 30 t, 耗电 150 kW·h, 为了散热还配备了 30 t 重的冷却设备。但 ENIAC 的稳定性差, 使用上存在着不少问题。每做一个计算, 都需编制一次程序和人工改变一次线路连接。计算一个算题只需 2—3 min, 但为此付出的准备时间却要 1—2 d。

从 1946 年 ENIAC 诞生到现在半个多世纪的时间里, 按照构成电子计算机的基本逻辑元件, 其发展过程大致可划分为电子管、晶体管、中小规模集成电路和大规模集成电

路四个阶段或四代。

(1) 第一代(1946—1958)电子管计算机

这一代计算机的主要特点是：逻辑元件采用电子管，内存储器采用磁鼓、磁芯，外存储器采用磁带，软件使用机器语言、汇编语言，运算速度（定点加法）每秒几千次，内存容量仅几 KB，主要应用领域为科学计算。其特点是体积大、耗电大、可靠性差、价格昂贵、维修复杂，但它却奠定了计算机发展的基础。代表机型有 IBM-701、IBM-650。

(2) 第二代(1958—1964)晶体管数字计算机

主要的逻辑元件采用晶体管，晶体管比电子管的平均寿命高 100 到 1 000 倍，耗电却只是电子管的十分之一，运算速度明显地提高，每秒可达几十万次，内存储器以磁芯为主，外存储器已开始使用更先进的磁盘。软件也有了很大的发展，出现了各种各样的高级语言及其编译程序（如 COBOL、FORTRAN 等），还出现了管理程序。应用以科学计算和各种事物处理为主，并开始用于工业控制。代表机型有 IBM-7090、IBM-7094 及 CDC-1604。

(3) 第三代(1964—1970)中小规模集成电路数字计算机

电子计算机的主要标志是逻辑元件采用了集成电路，这种电路器件就是把几十个或几百个分开的电子元件集成在一块几平方毫米的芯片上，组成能够完成指令功能的逻辑电路（一般称为集成电路块），提高了速度，实现了小型化，且性能稳定，造价低廉。内存储器采用了半导体存储器。计算机的运算速度可达每秒几十万到几百万次。软件方面，计算机操作系统日趋成熟、功能逐渐强化，多道程序、并行处理技术、虚拟存储系统以及面向用户的软件的发展，大大丰富了计算机软件资源。应用以系统模拟、系统设计、智能模拟为主。代表机型有 PDP-11 系列、VAX-11 系列和 IBM-360（中型机）、IBM-370（大机型）。

(4) 第四代(1971 年以后)大规模集成电路计算机

计算机的逻辑元件和主存储器都采用大规模集成电路（LSI, Large Scale Integration）。所谓大规模集成电路是指在单片硅片上集成了 2 000—6 400 个晶体管的集成电路。内存储器采用了半导体存储器。这时期计算机发展到了一个微型化、耗电极少、可靠性很高的阶段。代表机型有 ILL-IACIV（巨型机）、PEPE（巨型机）。

1982 年以来，一些西方国家开始研制第五代计算机。其特点是以人工智能原理为基础，以大规模集成电路或其他新器件为逻辑部件。不仅可以进行数值计算，还可以进行推理及声音、图像、文字等多媒体信息的处理，目前此项研制工作已取得了一定的成果，计算机正向巨型化、微型化的两个方向发展。

1.1.3 微型计算机的发展

1. 微型计算机的发展

微处理器（Microprocessor Unit），简称 MPU，是指由一片或几片大规模集成电路组成的具有运算器和控制器功能的中央处理机（Central Processing Unit），简称 CPU。其实，微处理器本身并不等于微型计算机，它仅仅是微型计算机的中央处理器。有时，为了区

别于大中小型机的中央处理器 (CPU), 将微型计算机中的 CPU 称为 MPU。

微型计算机 (Microcomputer), 简称 MC, 是以微处理器为核心, 配上由大规模集成电路制作的存储器、输入/输出接口电路及系统总线所组成的计算机, 简称微机。在有的微机上, 把 CPU、存储器及输入/输出接口电路等集成在一块单片的芯片上, 称为单片微型计算机, 简称单片机。

微型计算机系统 (Microcomputer System), 简称 MCS, 是指以微型计算机为核心, 并配以相应的外围设备、电源、辅助电路 (统称硬件) 以及控制微型计算机进行工作的系统软件所构成的计算机系统。

由于大规模集成电路技术和计算机技术的飞速发展, 从美国 Intel 公司的霍夫在 1971 年研制出了第一片 Intel 4004 微处理器芯片以来, 就开创了微型计算机的时代, 并得到了不同寻常的发展, 先后已经历了四代演变, 目前已进入到第五代。微型计算机的换代, 通常是按 CPU 的字长位数和功能来划分的。

(1) 第一代 (1971—1973), 4 位或 8 位低档微处理器和微型机

例如, 美国 Intel 公司首先研制了 4004 微处理器以及由它组成的 MCS-4 微型计算机 (集成度 2 200 管/片), 之后又研制了 8008 微处理器及由它组成的 MCS-8 微型计算机。第一代微型机采用了 PMOS 工艺, 基本指令执行时间约为 10—20 μs , 字长 4 位或 8 位, 指令系统比较简单, 运算功能较差, 速度较慢, 软件主要采用机器语言或简单的汇编语言。

(2) 第二代 (1974—1978), 8 位中档微处理器和微型机

其间又分为两个阶段: 1974—1975 年为典型的第二代, 如美国 Intel 公司的 8080 和 Motorola 公司的 MC68000, 集成度提高 1—2 倍, 运算速度提高了一个数量级; 1976—1978 年为高档的 8 位微型机和 8 位单片微机阶段, 称之为二代半, 如美国 Zilog 公司的 Z80 和 Intel 公司的 8085 (集成度 9 000 管/片) 等, 其集成度、运算速度都比典型的第二代提高一倍以上。

(3) 第三代 (1978—1984), 16 位微处理器和微型机

代表产品有 Intel 8086 (集成度 29 000 管/片)、Z8000 (集成度 17 500 管/片) 和 MC 68 000 (集成度 68 000 管/片)。这些 CPU 的特点是采用 HMOS 工艺, 基本指令时间约为 0.5 μs , 已经达到或超过中、低档小型机 (如 PDP-11/45) 的水平。这类 16 位微型机通常都具有丰富的指令系统, 采用多级中断系统, 多重寻址方式, 多种数据处理方式, 段寄存器结构, 乘除运算硬件化, 电路功能大为增强, 并配有强大的系统软件。如 Intel 公司制成的 80286 等性能优越的 16 位微机, 其特点是从单元集成过渡到系统集成, 其内部为 16 位 CPU, 而外部的数据总线为 8 位, 从而使其比其他高档的 8 位微机具有更优异的性能。

(4) 第四代 (1985—1992), 32 位高档微型机

1985 年以后, Intel 公司在原来的基础上又发展了 80386 和 80486。其中, 80386 的工作主频达到 25 MHz, 有 32 位数据线和 24 位地址线。内存的容量由原来的每片 16 KB 发展到每片 256 KB, 容量为 1 MB 和 4 MB 的内存芯片也开始进入市场。硬盘的容量不断增大。微型机已经成为超级小型机, 微型机在技术上一方面保留了原来通用的 8 位和

16 位工业总线, 同时又发展了由内部 32 位和高缓冲内存组成的总线结构。1989 年, Intel 公司在 80386 的基础上又研制出了 80486。

(5) 第五代 (1992 年出现的), 64 位微处理器及高档微型机

1992 年 Intel 公司推出的 80586 (习惯称其为 Pentium——“奔腾”) 是 Intel 80x86 微处理器系列的新一代。Pentium IV 处理器的时钟频率已达 3.0 GHz, 采用 0.13 μm 制造工艺和铜导线连接技术, 核心面积为 271 mm^2 , 为 Socket 478 根引脚封装设计, 其内部核心集成了 4 200 万个晶体管。地址总线为 64 位, 数据总线 64 位, 采用两个可以同时访问、相互独立的指令和数据超高速缓存, 耗电量达 55 W, 400 MHz 的传输外频, MCH 芯片 (以前叫北桥芯片) 与 CPU 间的传输总线频宽达到 3.2 GB/s, 核心设计了两组独立运作的 ALU, 如果从理论上分析, 一颗 Pentium 3.0 GHz CPU, 其 ALU 部分的执行速度相当于 $3.0 \text{ GHz} \times 2 = 6.0 \text{ GHz}$ 。

2. 我国电子计算机的发展概况

1956 年我国电子计算机的研制工作开始起步, 并于当年建立起了计算机技术的研究单位 (中国科学院计算机研究所)。在一些高等院校 (如哈尔滨工业大学等) 也建立了计算机的教学与研究机构。

1958 年我国研制成功了第一台数字式电子计算机 DJS-1, 即 103 机。主要元件是电子管。此后, 于 1959 年 9 月又研制成功了 DJS-2, 即 104 机, 运算速度达到了每秒一万次。

1965 年 5 月我国研制成功了第一台大型通用晶体管计算机。之后, 又有不少型号的晶体管电子计算机试制成功, 如 DJS-6、DJS-8、DJS-21 和 441B 等。

在 1964 年, 我国的小规模集成电路试制成功; 1971 年试制成功了第一台集成电路计算机 TQ-16, 即 709 机; 1973 年研制成功了可执行 100 万条/s 指令的大型通用数字计算机 DJS-11 和 DJS-130, 并开始了我国第一批系列化计算机的研制工作。1974 年研制成功了小型系列化计算机 DJS-100; 1977 年研制成功了小型多功能电子计算机 DJS-183; 1979 年研制成功了中规模集成电路的 DJS-140 机。

1983 年是我国计算机发展史上获得辉煌成果的一年。先后研制成功了“757”大型电子计算机 (中国科学院计算机研究所) 和“银河”巨型计算机 (国防科技大学)。757 机运算速度达 1 000 万次/s, 银河机运算速度达 1 亿次/s (1997 年研制成功了银河 III, 运算速度已达百亿次/s), 从而进入世界上少数能研制巨型机国家的行列。

我国从 1974 年开始研制微型机, 1976 年研制成功了与 Intel 8080 兼容的 DJS-050 系列微处理器, 以后又研制成功了与 M 6800 兼容的 DJS-060 微处理器。近年来, 我国微型计算机的发展也很迅速, 联想、长城、方正、同方等品牌高档微型计算机相继问世, 真正代表了我国微型机发展的新水平。

3. 未来计算机的发展趋势

今后计算机的发展将有如下几种趋势。

(1) 巨型化

目前一些技术部门要求计算机比现有的巨型机有更高的速度 (如几十万亿次/s 以上) 和更大的存储容量, 用它可以研究现在还无法研究的问题, 如更先进的国防及其他尖端

技术、中长期天气预报、资源勘探等。

(2) 微型化

今后的微型机除了把运算器、控制器集成到一个芯片上之外,还要逐步发展到对存储器、通道处理器、高速运算等部件的集成,使计算机的体积更小、价格更便宜,如市场上已经出现的笔记本、穿戴机等便携式计算机。微型机在性能上将朝着更快的处理速度、更大的存储容量和简捷操作等方面发展。

(3) 网络化

把计算机连成网络,可以实现计算机间通信和网上资源共享,使计算机具有更强大的系统功能。在信息化社会里,计算机网络将是不可缺少的社会环境,“上网”将成为社会时尚。

(4) 多媒体化

计算机将集图形、图像、声音、文字处理为一体,使人们面对着有声有色、图文并茂的信息。

(5) 智能化

智能化是新一代计算机追求的目标。即让计算机模拟人的感觉、推理、思维过程的机理,使计算机真正突破“计算”这一含义,具有“视觉”、“语言”、“思维”、“逻辑推理”等能力,可以越来越多地代替人类完成工作,超越人类在某些方面的局限性。

从研究方向看,未来计算机将向着以下几个方向发展。

(1) 超越冯·诺依曼结构

随着计算机应用领域的扩大,冯·诺依曼型的工作方式逐渐显露出其局限性,所以科学家提出了制造非冯·诺依曼型计算机的设想。自20世纪60年代起,人们从两个方向开始努力,一是创建新的程序设计语言,即所谓的“非冯·诺依曼语言”;二是从电脑元件方面,提出了与人脑神经网络相类似的新型超大规模集成电路的设想,即“分子芯片”。

(2) 高速计算机浮出水面

计算机运行速度的快慢与芯片之间信号传输速度紧密相关。然而,目前广泛使用的二氧化硅在信号传输过程中会吸收掉一部分信号,从而延长了传输的时间。而一种新近研制的“空气胶滞体”导线几乎不吸收任何信号,并可以降低电耗。在不需要对计算机芯片进行任何改造的前提下,只需换上“空气胶滞体”导线,就可以成倍地提高计算机的运行速度。目前这种技术需要解决的主要问题是散热问题。不久前,美国IBM公司制造的两台IBM Linux 集群计算机,每秒钟可执行2万亿次浮点运算,是迄今为止运算速度最快的Linux 超级计算机。

(3) 生物计算机生机勃勃

20世纪40年代初,匹茨等人建立了神经网络模型。维纳则进一步设想用计算机的电子元件的0和1的运算来逐次接近人脑神经元的兴奋和抑制。人脑的神经元有1000亿个,而每一个芯片上放置2000万个晶体管就几乎达到极限,两者相距5000倍。这样在20世纪80年代初,人们提出了生物芯片构想。

在20世纪80年代中期,开始研制并着手研究由生物芯片作为计算机元件的生物计

算机。在这种芯片中,信息以波的形式传播,运算速度比当今最新一代计算机快 10 万倍,而能量消耗仅为普通计算机的十分之一,拥有巨大的存储能力。并能自动修复芯片故障,还能模仿人脑的思考机制。

美国首次公布的生物计算机被用来模拟电子计算机的逻辑运算,解决虚构的 7 城市间最佳路径问题。不久前,200 多名各国计算机学者聚集在美国普林斯顿大学,联名呼吁向生物计算机领域进军。

(4) 光学计算机前景光明

所谓光学计算机就是利用光子作为信息的传输媒体。与电子相比,光子具有许多独特的优点:它的速度永远等于光速,具有电子所不具备的频率及偏振特征,从而可大大提高处理信息的能力。此外,光信号传播不需要导线,抗干扰能力强。一块直径仅 2 cm 的光棱镜可以通过的信息比特率超过全世界全部电缆总和的 300 倍。

20 世纪 90 年代中期,光学计算机的研究成果不断涌现。其中最显著的研究成果是由法、德等国 60 多名科学家联合研制开发成功的世界上第一台光学计算机,其运算速度比目前世界上最快的超级计算机快 1 000 多倍,并且准确性极高。目前,光学计算机的许多关键技术,如光存储技术与光存储器、光电子集成电路等都已取得重大突破。

(5) 量子计算机呼之欲出

所谓量子计算机,是指利用处于多态下的原子进行运算的计算机。在某种条件下,原子世界存在着多态,即原子和亚原子粒子可以同时存在于此处或彼处,可以同时表现出高速和低速,可以同时向上或向下运动。如果用这些不同的原子状态分别代表不同的数字或数据,就可以利用一组具有不同潜在状态组合的原子,在同一时间对某个问题的所有答案进行探询,并最终将正确答案的组合找出。与传统的电子计算机相比,量子计算机具有以下优点。

① 解题速度快。传统的电子计算机用“0”和“1”表示信息,而量子粒子可以有多种状态,使量子计算机能够采用更为丰富的信息单位,从而大大加快处理速度。

② 存储量大。电子计算机用二进制存储数据,而量子计算机用量子位存储,具有叠加效应。例如, n 个量子位就可以存储 2^n 个数据。

③ 搜索功能强。其方法就是采用不同的量子位状态组合,分别检索数据库里的不同部分,其中必然有一种状态组合会找到所需的信息。

在进入 21 世纪之际,美国科学家宣布,他们已成功实现了 4 个量子位逻辑门,取得了 4 个锂离子的量子缠结状态。科学家们预言,21 世纪将是量子计算机、生物计算机、光学计算机和情感计算机的时代,各种新颖的计算机也必将对 21 世纪产生重大影响。

4. 计算机的用途

计算机作为一种信息处理的工具,它具有很高的运算速度和计算精度、很强的“记忆”功能和逻辑判断功能及连续自动运行的能力,所以计算机用途广泛,归纳起来主要有以下几个方面。

(1) 数值计算

数值计算即科学计算,是指应用计算机处理科学研究和工程技术中所遇到的数学计算。如卫星运行轨迹、水坝应力、气象预报、油田布局、潮汐规律等等,可为问题求解

带来质的飞跃,需要几百名专家几周、几个月甚至几年才能完成的计算,利用计算机往往只要几小时或几分钟就可得到正确结果。

(2) 信息处理

信息处理是对原始数据进行收集、整理、分类、选择、存储、制表、检索、输出等的加工过程。信息处理是计算机应用的一个重要方面,涉及的范围和内容十分广泛。如自动阅卷、图书检索、财务管理、生产管理、医疗诊断、编辑排版、情报分析等等。

(3) 实时控制

实时控制是指利用计算机及时搜集检测数据,按最佳要求对事物的进程进行调节控制,如工业生产的自动控制。利用计算机进行实时控制,既可提高自动化水平、保证产品质量,也可降低成本、减轻劳动强度。

(4) 辅助设计

计算机辅助设计为设计工作自动化提供了广阔的前景,受到了普遍的重视。利用计算机的制图功能,实现各种工程的设计工作,称为计算机辅助设计,即CAD。如桥梁设计、船舶设计、飞机设计、集成电路设计、计算机设计、服装设计等等。当前,人们已经把计算机辅助设计(CAD)、辅助制造(CAM)和辅助测试(CAT)联系在一起,组成了设计、制造、测试的集成系统,形成了高度自动化的“无人”生产系统。

(5) 智能模拟

智能模拟亦称人工智能。利用计算机模拟人类智力活动,以替代人类部分脑力劳动,这是一个很有发展前途的学科方向。第五代计算机的开发,将成为智能模拟研究成果的集中体现。具有一定“学习、推理和联想”能力的机器人的不断出现,正是智能模拟研究工作取得进展的标志。智能计算机作为人类智能的辅助工具,将被越来越多地应用到人类社会的各个领域。

5. 计算机与信息化社会

美国于1993年9月15日正式推出跨世纪的“国家信息基础设施”工程计划,其英文全称为National Information Infrastructure,简称NII计划。NII的真正含义是建设21世纪“全国性的信息网络”,将全国的家庭、办公室、研究所、学院、图书馆都连在一起,使每个人都能平等地享受信息资源,即信息高速公路。例如,职员可以在家庭办公,完成他的任务;学者不出门就可以利用互连网络查找他所需的文献和资料;利用信息网络还可以进行远程教学、召开可视会议等等。

1995年西方七国提出全球信息计划(GII计划),掀起了信息高速公路建设(Super Highway)的高潮。信息高速公路建设的核心内容是以计算机、通信网络为手段,实现计算机技术、多媒体计算机技术、计算机网络技术、通信技术和广播电视技术的结合,其中包含了人工智能与专家系统、成像技术、自动化技术、机器人技术、传感器技术等高科技技术,把信息作为商品和资源,为全社会所享用。目前Internet可以说是GII的雏形,它不仅包含巨大数量的计算机,而且拥有极其丰富的信息资源,并且正以惊人的速度向前发展。1969年只有4台主机,1995年已达到600万台,到2003年底中国上网的计算机达到3089万台。网上的信息不断翻番,传输速率越来越高。目前,Internet在信息技术、信息市场以及推进社会的信息化进程方面正在起着重要作用。