

陕西省精品课程教材

21 世纪高职高专计算机系列规划教材

计算机应用基础 ——新编教程

王津 段智毅 主编 杨永生 主审

COMPUTER



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

陕西省精品课程教材

21 世纪高职高专计算机系列规划教材

计算机应用基础——新编教程

王 津 段智毅 主 编

曹耀辉 李庆丰 副主编
刘省贤 赵生智 方树峰

杨永生 主 审

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本教程按照高等职业院校计算机基础教育基本要求编写。结合当前计算机最新发展,以实用性为原则,以案例为线索,以计算机操作和应用为主,采用“问题(任务)驱动”的编写方式,将知识点糅合进教程,分层介绍了各专业学生必须掌握的计算机应用基础知识。

本书内容包括计算机基础知识、Windows 2000/XP 的使用、Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000、Internet 的使用、信息安全技术基础等。

本书配有《计算机应用基础——实训教程》配套教材,书中精选了 40 个典型应用实例和 20 个实验,并围绕每章要点以基础知识测试和上机操作测试题的形式讲述,方便教师教学、学生上机实验与课后练习提高。

本书将理论教学与实践教学相结合,把重点放在案例和实际操作应用上,适合作为各类高职高专、大中专院校计算机基础教育教材,同时也适合具有中学以上文化程度的广大初学者自学使用及计算机培训班使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础——新编教程/王津,段智毅主编. —北京:中国铁道出版社,2005.7

(21 世纪高职高专计算机系列规划教材)(2006.6 重印)

ISBN 7-113-06621-6

I. 计… II. ①王… ②段… III. 电子计算机-高等学校-教材 IV. TP3.

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 085275 号

书 名: 计算机应用基础——新编教程

作 者: 王 津 段智毅

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 严晓舟 姜淑静

责任编辑: 苏 茜 崔晓静 李晶璞

封面设计: 薛 为

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17.5 字数: 417 千

版 本: 2005 年 8 月第 1 版 2006 年 6 月第 2 次印刷

印 数: 18 001~38 000 册

书 号: ISBN 7-113-06621-6/TP·1565

定 价: 25.00 元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签,无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

目前,关于计算机应用基础方面的教材很多,但大多数教材是按知识点的顺序编写的,在教学过程中我们发现,这种写作风格不适合于初学者,尤其不适合于对计算机知识一无所知的学生。按照这样的教材教学,讲课显得枯燥无味,不便于融会贯通,尤其是对于实践性很强的计算机应用,这样教学不容易激起学生的学习兴趣,学生也很难有成就感。因此,在教学过程中往往要补充很多案例来巩固所学的基本知识,以便熟练掌握基本操作。于是我们便想到编写一本以案例为线索,将知识点糅合进去的教材——《计算机应用基础——新编教程》,以适合计算机初学者、高职高专学生的计算机学习。

本书的特点如下。

1. 本书的编写思路与传统的编写思路不同,我们在教学实践中摸索出新的三步曲:提出问题——介绍解决问题的方法——最后归纳出一般规律或概念。实践证明这种方法是行之有效的,减少了初学者在学习上的困难。传统的方法是:先理论后实际,先抽象后具体,先一般后个别。我们采取的方法是:先实际后理论、先具体后抽象、从个别到一般、从零散到系统。我们认为,后一种方法对高职高专或成人教育是很合适的。

2. 本书采用“问题(任务)驱动”的编写方式,引入案例教学和启发式教学方法,便于激发学习兴趣。采用问题驱动方式,即每一章节都尽量采用实际中的典型案例开头(提出问题、明确目标),并将案例分解为一个个任务,然后逐渐展开(分析解决问题),在讲述案例的过程中将本章的知识点融于任务之中,完成任务即掌握相应的基本知识。这种精选案例并将知识点融于案例中的编写方式,可读性、可操作性强,非常适合高职高专学生的阅读和使用。

3. 为配合教师教学、学生上机实验与课后练习,本书配有《计算机应用基础——实训教程》。在实验篇中,书中针对各个应用软件精心制作了40个实例,通过对各种实例的详细讲解,使读者从实例的制作过程中体会到各个软件每项功能的使用方法,并自己做出各种实例效果;在实训篇中,按照操作软件的功能分类,安排了20个实验;在测试篇中,针对每一章的要点,作为对理论知识和基本操作的完善和扩充,精选了大量的基础知识测试题和上机操作测试题,供学生在学习结束和上机实验中进行自我测试,以巩固所学习知识。

4. 本书以Windows 2000/XP为操作系统平台,除非特别说明,一般两种操作平台均可使用。Word、Excel、PowerPoint基于Office 2000。

本书由长期从事计算机教育,具有丰富经验的教师精心编写。陕西工业职业技术学院王津和杨凌职业技术学院段智毅担任主编,杨永生担任主审,参与本书编写的人员有曹耀辉(第1章)、李庆峰(第2章)、刘省贤(第3章)、刘战鹏(第4章)、段智毅(第5章)、赵生智(第6章)、方树峰(第7章)、雷社厚(附录),王津进行了全书的统稿。此外,该书的配套教材《计算机应用基础——实训教程》,郭福社、朱云洁、张立社也参与了编写与讨论工作。中国铁道出版社十分重视本书的出版工作,对本书的编审提出了许多建设性建议,编者在此表示衷心的感谢。

本教材是陕西省精品课程（见“陕教高[2005]41号”文件）——“计算机应用基础”精品课程教材，课程网址：<http://221.11.70.133/计算机应用/index.asp>。各位读者可登录该网站进行自学、自测、下载本课程所用的素材文件等。

我们在本书的编写过程中参考了大量的技术资料，书稿虽经反复斟酌，多次修改，但由于编者水平有限，书中缺点和错误仍在所难免，恳请使用本书的师生和其他读者批评指正，以便下次再版时得以修正。作者的 E-mail 地址为 Wangjin1962@163.com。

编者

2005年6月

第 1 章 计算机基础知识.....	1
1.1 计算机的发展与信息社会	1
1.1.1 电子计算机的发展历史	1
1.1.2 计算机的分类.....	2
1.1.3 未来新型计算机.....	4
1.1.4 信息技术概述.....	5
1.2 认识 PC——微型机的系统构成.....	8
1.2.1 PC 的硬件构成.....	9
1.2.2 计算机的软件系统.....	19
1.3 微型机外设的使用	20
1.3.1 键盘的使用	20
1.3.2 鼠标的使用	21
1.3.3 显示器的使用.....	22
1.3.4 光驱的使用	22
1.3.5 软盘、硬盘和光盘的使用	23
1.3.6 打印机的使用.....	24
1.4 键盘输入法.....	26
1.4.1 正确的姿势	26
1.4.2 正确的键入指法.....	26
1.4.3 键盘应用基础训练.....	27
1.5 数制与编码.....	29
1.5.1 进位计数制及其相互转换.....	29
1.5.2 二进制数的算术运算和逻辑运算	32
1.5.3 ASCII 编码	34
1.5.4 汉字的编码	35
习题 1.....	36
第 2 章 Windows 2000/XP 的使用.....	38
2.1 定做计算机桌面——桌面管理.....	38
2.1.1 图标	38
2.1.2 任务栏	40
2.1.3 “开始”按钮.....	41
2.1.4 窗口	43
2.1.5 对话框	44

2.1.6	定制桌面	46
2.2	拟一份通知——创建文件	48
2.2.1	书写工具——记事本、写字板、画图	48
2.2.2	文字输入	49
2.2.3	文件的保存	53
2.2.4	文件的打开或执行	54
2.2.5	文档的修饰	54
2.3	整理好计算机中的资料——文件夹的使用	54
2.3.1	创建文件夹	55
2.3.2	选定文件或文件夹	56
2.3.3	移动文件或文件夹	57
2.3.4	复制文件或文件夹	59
2.3.5	对文件或文件夹更名	60
2.3.6	删除文件或文件夹	61
2.3.7	恢复文件或文件夹	62
2.3.8	查找文件或文件夹	63
2.4	磁盘的管理与维护	64
2.4.1	软盘的格式化	64
2.4.2	软盘的复制	65
2.4.3	磁盘的维护	66
2.5	突出个性——自定义 Windows	70
2.5.1	系统日期和时间的设置	70
2.5.2	键盘和鼠标的设置	70
2.5.3	声音的选择	73
2.5.4	更改屏幕的外观	74
2.5.5	系统信息查询	75
2.5.6	添加/删除程序	75
2.6	得心应手——使用附件	78
2.6.1	使用计算器	78
2.6.2	启动 Windows 游戏	79
2.6.3	使用画图	79
2.7	中文 Windows XP 的使用	82
2.7.1	Windows XP 的新功能	82
2.7.2	Windows XP 的桌面	84
2.7.3	Windows XP 的程序管理	85
2.7.4	Windows XP 的控制面板	87
2.7.5	Windows XP 的帮助系统	90
习题 2		91

第3章 Word 2000 的使用.....	94
3.1 认识 Word.....	94
3.1.1 Word 的界面.....	94
3.1.2 Word 能做什么.....	96
3.2 文档的基本操作.....	97
3.2.1 “自荐书”——新建文档.....	97
3.2.2 巩固提高——编辑文档.....	100
3.2.3 所见即所得——打印文档.....	105
3.2.4 信息得失——文档类型转换.....	106
3.3 增强文档的表现力——格式设置.....	106
3.3.1 “白杨礼赞”——字符格式设置.....	106
3.3.2 “白杨礼赞”——段落格式设置.....	108
3.4 量身定做——页面设置.....	110
3.4.1 页面设置.....	110
3.4.2 为文章的每一章节设置一个分节.....	112
3.4.3 制作页眉、页脚和页码.....	113
3.5 丰富文档的感染力——图形处理.....	115
3.5.1 插入图形——为“荷塘月色”配画.....	115
3.5.2 “生日贺卡”——组合图形.....	119
3.6 增加文档的说服力——表格处理.....	122
3.6.1 制作“通信录”——创建与打印表格.....	122
3.6.2 编制“个人简历表”——修改与编辑表格.....	125
3.7 成批制作“学生成绩通知单”——邮件合并.....	128
3.7.1 学生成绩通知单与学生成绩册.....	128
3.7.2 打印信封标签.....	131
3.8 轻松排版——启用样式.....	133
3.8.1 了解样式.....	133
3.8.2 应用样式.....	133
3.8.3 自制样式.....	134
3.8.4 更改样式.....	135
3.9 通向专家之路——高级操作.....	136
3.9.1 提高效率——自动更正与语法检查.....	136
3.9.2 加上注解与注释——脚注与尾注.....	138
3.9.3 提纲挈领——目录与摘要.....	139
习题 3.....	141
第4章 中文 Excel 2000 的使用.....	143
4.1 认识 Excel.....	143
4.1.1 Excel 2000 的启动与退出.....	143

4.1.2	Excel 2000 的窗口组成	143
4.1.3	工作簿和工作表	144
4.1.4	单元格和区域	145
4.2	建立学生学籍管理表——Excel 的基本操作	145
4.2.1	输入“姓名”到“数学”列数据——Excel 的数据类型	145
4.2.2	输入“学号”列数据——填充序列	146
4.2.3	输入“数学”列数据——条件格式	147
4.2.4	计算总分——应用公式	148
4.2.5	成绩排行榜——数据排序	150
4.2.6	工作簿的保存	151
4.2.7	工作表的打印	152
4.3	建立公司工资表——表格的调整与美化	153
4.3.1	建立 1 月份工资表——调整表格的结构	153
4.3.2	增减行、列、单元格	154
4.3.3	美化表格——单元格格式	154
4.3.4	多工作表操作	158
4.3.5	分类汇总	158
4.4	数据图表化——生成图表	159
4.4.1	图表的生成	159
4.4.2	产品销售分析——修改图表	163
4.4.3	打印图表	165
4.5	公司职工住房信息表——数据筛选	165
4.5.1	固定表头——冻结窗口	165
4.5.2	查找资料——自动筛选	166
4.5.3	大海捞针——高级筛选	167
4.6	数据透视表	168
4.6.1	创建数据透视表	168
4.6.2	修改数据透视表	169
4.6.3	使用分页字段	170
4.7	减少重复劳动——应用宏	171
4.7.1	录制宏	171
4.7.2	运行宏	172
4.8	强大的计算工具——函数	173
4.8.1	函数的语法	173
4.8.2	输入和使用函数	173
4.8.3	日期与时间函数	174
4.8.4	数学与三角函数	175
4.8.5	文本函数	176

4.8.6 统计函数	177
4.8.7 逻辑函数	179
4.8.8 财务函数	181
4.8.9 数据库函数	182
习题 4	182
第 5 章 PowerPoint 2000 的使用	184
5.1 认识 PowerPoint 2000	184
5.1.1 PowerPoint 2000 的启动与退出	184
5.1.2 PowerPoint 2000 中的 6 种视图	186
5.2 产品演示——学做一个演示文稿	187
5.2.1 按图索骥——利用内容向导创建演示文稿	187
5.2.2 照葫芦画瓢——利用模板创建演示文稿	190
5.2.3 重新构思——创建空白的演示文稿	191
5.3 主题鲜明——编辑演示文稿	191
5.3.1 幻灯片的编辑	191
5.3.2 幻灯片的排版	197
5.4 增加演示文稿的表现力——制作动画	202
5.4.1 创建动画幻灯片	202
5.4.2 演示文稿的超级链接	204
5.5 赏心悦目——幻灯片的放映	205
5.5.1 设置幻灯片的放映方式	206
5.5.2 设置幻灯片的放映时间	207
5.5.3 创建自定义放映	208
5.5.4 创建议程幻灯片	209
5.5.5 启动幻灯片放映	211
5.5.6 幻灯片放映控制	212
习题 5	214
第 6 章 Internet 的使用	215
6.1 Internet 概述	215
6.1.1 了解地球村——什么是 Internet	215
6.1.2 使用同一种语言——TCP/IP 协议	216
6.1.3 找到要去的地方——IP 地址和域名	217
6.2 走进地球村——如何接入 Internet	217
6.2.1 Internet 的接入方式	217
6.2.2 接入前的准备工作	218
6.2.3 建立和配置连接	220
6.2.4 拨号上网及断线	221
6.3 浏览器 IE 6.0	222

6.3.1 了解浏览器	222
6.3.2 Internet Explorer 的启动和窗口结构	223
6.3.3 找到一个地方——快速访问 WWW 主页	224
6.3.4 回到曾到过的地方——重新访问最近查看过的 Web 页	225
6.3.5 节约成本——脱机浏览	226
6.3.6 保存网页和图片	227
6.3.7 记住到过的地方——收藏夹的使用	228
6.4 给友人寄封信——电子邮件	230
6.4.1 E-mail 收发原理及基本概念	230
6.4.2 用 Outlook Express 6.0 收发电子邮件	231
习题 6	236
第 7 章 信息安全技术基础	237
7.1 呵护爱机——计算机安全知识	237
7.1.1 计算机安全概述	237
7.1.2 计算机的安全措施	237
7.2 自己当个医生——计算机病毒的防治	238
7.2.1 计算机病毒的基本知识	238
7.2.2 计算机病毒的防治	241
7.3 网络黑客与网络安全	244
7.3.1 网络黑客	244
7.3.2 黑客常用的攻击方式	245
7.3.3 网络安全与防止黑客攻击的策略	247
7.4 防火墙技术	248
7.4.1 防火墙概述	248
7.4.2 防火墙的主要类型	249
7.4.3 防火墙的局限性	250
7.5 计算机安全的法律法规与计算机软件版权的保护	250
7.5.1 国家有关计算机安全的法律法规	250
7.5.2 软件知识产权	251
习题 7	253
附录 A ASCII (美国标准信息交换码) 表	254
附录 B 五笔字型输入法	256
参考文献	267



第1章 计算机基础知识

随着计算机的普及,计算机(俗称“电脑”)随处可见,网吧、学校、办公室,甚至家里到处都有它的身影,计算机已完全融入到我们的生活和工作中。本章将介绍计算机的发展和 PC 的系统构成、计算机外设的使用以及计算机中的数制与编码。

1.1 计算机的发展与信息社会

1.1.1 电子计算机的发展历史

1946 年 2 月,世界上第一台电子数字计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) 在美国的宾夕法尼亚大学问世,它采用电子管作为基本部件,使用了 18 800 只电子管、10 000 只电容器和 7 000 只电阻,每秒可进行 5 000 次加减运算。这台计算机占地面积为 170m^2 ,重 30t,功率 150kW。但这种计算机的程序是外加式的,存储容量也太小,尚未完全具备现代计算机的主要特征。后来,美籍数学家冯·诺依曼提出存储程序的原理,即指令和数据组成程序存放在存储器中,运行程序时,按照程序指令的逻辑顺序把指令从存储器中取出来逐条执行,自动完成程序所描述的处理工作。1951 年,冯·诺依曼等人研制成功了世界上首台能够存储程序的计算机 EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer),它具有现代计算机的 5 个基本部件:输入设备 (INPUT)、运算器 (ALU)、存储器 (MEMORY)、控制器 (CU) 和输出设备 (OUTPUT)。

ENIAC 的问世具有划时代的意义,它代表了电子计算机时代的到来,从此计算机技术飞速发展,在短短的 50 多年间,计算机的性能提高了 100 万倍,价格下降为万分之一。计算机技术的迅猛发展,极其深刻地影响着科学技术、工农业生产以及社会生活的各个领域,成为第三次工业革命中最激动人心的成就,使我们的社会成为信息化的社会,几十年来,计算机科学已成为发展最快的一门学科。根据电子计算机采用的物理器件,一般把电子计算机的发展划分为以下 4 个阶段。

1. 第一代 (1946 年~1958 年)

第一代电子计算机采用电子管作为基本的逻辑元器件,用机器语言或汇编语言编写程序。运算速度仅每秒几千次到数万次,内存容量仅几千字节。第一代电子计算机体积大、造价高、速度慢、能耗多、故障率高,主要用于科学计算。

2. 第二代 (1958 年~1964 年)

第二代电子计算机的主要特征是采用晶体管作为计算机的基本逻辑元器件,内存以磁芯存储器为主,外存开始使用磁盘、磁带,体积大大缩小,外设种类也有所增加。其运算速度大大提高,达每秒几十万次,内存容量扩大到几十千字节。计算机软件也有了较大发展,出现了高级程序设计语言,如 FORTRAN、ALGOL、COBOL 等。其应用除科学计算外,还扩

展到自动控制和数据处理等领域。

3. 第三代 (1964 年~1970 年)

第三代电子计算机采用中小规模集成电路作为计算机的基本逻辑元器件。即把几十至几百个电子器件集中在一块几平方毫米的单晶硅片上。因此体积变小、能耗减少,性能和稳定性提高,运算速度达每秒几十万次到几百万次。内存开始使用半导体存储器,容量增大,为快速处理大容量信息提供了先决条件。随着软件的逐渐完善,出现了操作系统和会话式语言,高级程序设计语言种类更多,计算机同时向标准化、多样化、通用化、系列化发展,计算机的应用扩大到各个领域。

4. 第四代 (1971 年至今)

第四代电子计算机采用大规模或超大规模集成电路。集成度高达几百万个电子元件。存储容量大幅度提高。运算速度达每秒千万次到几百亿次。操作系统不断完善,应用软件实现了现代工业化生成,计算机的发展进入了网络时代。

第四代电子计算机产生不久,人们就开始了第五代计算机——人工智能计算机的研制工作,新一代计算机的发展将与人工智能、知识工程和专家系统等研究紧密相连,使计算机能够像人一样能看、能说、能听、能思考,具有自学能力,能自动进行逻辑判断和推理等。

1.1.2 计算机的分类

随着计算机技术的发展和应用的推动,尤其是微处理器的发展,计算机的类型越来越多样化。根据用途及其使用的范围,计算机可以分为通用机和专用机。通用机的特点是通用性强,具有很强的综合处理能力,能够解决各种类型的问题。专用机则功能单一,配有解决特定问题的软、硬件,但能够高速、可靠地解决特定的问题。从计算机的运算速度等性能指标来看,计算机主要有:高性能计算机、微型机、工作站、服务器、嵌入式计算机等。这种分类标准不是固定不变的,只能针对某一个时期。

1. 高性能计算机

高性能计算机是指目前速度最快、处理能力最强的计算机,在过去被称为巨型机或大型机。目前,计算机运算速度最高的是日本 NEC 的 Earth Simulator (地球模拟器),它实测运算速度可达到每秒 35 万亿次浮点运算,峰值运算速度可达到每秒 40 万亿次浮点运算。高性能计算机数量不多,但却有重要和特殊的用途。在军事上,可用于战略防御系统、大型预警系统、航天测控系统等。在民用方面,可用于大区域中长期天气预报,大面积物探信息处理系统、大型科学计算和模拟系统等。

中国的巨型机之父是 2004 年国家最高科学技术奖获得者金怡濂院士。他在 20 世纪 90 年代初提出了一个我国超大规模巨型计算机研制的全新的跨越式的方案,这一方案把巨型机的峰值运算速度从 10 亿次/秒提升到 3 000 亿次/秒以上,跨越了两个数量级,闯出了一条中国巨型机赶超世界先进水平的发展道路。

近年来,我国巨型机的研发也取得了很大的成绩,推出了“曙光”、“联想”等代表国内最高水平的巨型机系统,并在国民经济的关键领域得到了应用。联想的深腾 6800 实际运算速

度为 4.183 万亿次/秒, 峰值运算速度为 5.324 万亿次/秒。即将在上海超级计算中心落户的曙光 4000A 采用 2000 多颗 64 位 AMD Opteron 处理器, 运算速度将达到 10 万亿次/秒。

2. 微型计算机 (个人计算机)

微型计算机又称个人计算机 (Personal Computer, PC)。1971 年, Intel 公司的工程师马西安·霍夫 (M.E.Hoff) 成功地在一片芯片上实现了中央处理器 (Central Processing Unit, CPU) 的功能, 制成了世界上第一片 4 位微处理器 Intel 4004, 组成了世界上第一台 4 位微型计算机——MCS-4, 从此揭开了世界微型计算机飞速发展的帷幕。随后许多公司 (如 Motorola、Zilog 等) 也竞相研制微处理器, 推出了 8 位、16 位、32 位、64 位的微处理器。每 18 个月, 微处理器的集成度和处理速度提高一倍, 价格却下降一半。在目前的市场上, CPU 主要有: Intel 的 Pentium 4、Celeron, AMD 的 Athlon 64 等。

自 IBM 公司于 1981 年采用 Intel 的微处理器推出 IBM PC 以来, 微型计算机因其小巧轻便、价格便宜等优点在过去 20 年中得到迅速的发展, 成为计算机的主流。今天, 微型计算机的应用已经遍及社会的各个领域: 从工厂的生产控制到政府的办公自动化, 从商店的数据处理到家庭的信息管理, 几乎无处不在。

微型计算机的种类很多, 主要分三类: 台式机 (Desktop Computer)、笔记本 (Notebook) 计算机和个人数字助理 (PDA)。

3. 工作站

工作站是一种介于微机与小型机之间的高档微机系统。自 1980 年美国 Appollo 公司推出世界上第一个工作站 DN-100 以来, 工作站迅速发展, 成为专门处理某类特殊事务的一种独立的计算机类型。

工作站通常配有高分辨率的大屏幕显示器和大容量的内、外存储器, 具有较强的数据处理能力与高性能的图形功能。

早期的工作站大都采用 Motorola 公司的 680X0 芯片, 配置 UNIX 操作系统。现在的工作站多数采用 Pentium 4 处理器芯片, 配置 Windows 2000/XP 或者 Linux 操作系统。和传统的工作站相比, Windows/Pentium 工作站价格便宜。有人将这类工作站称为个人工作站, 而传统的、具有高图像性能的工作站称为技术工作站。

4. 服务器

服务器是一种在网络环境中为多个用户提供服务的计算机系统。从硬件上来说, 一台普通的微型机也可以充当服务器, 关键是它要安装网络操作系统、网络协议和各种服务软件。服务器的管理和维护有: 文件、数据库、图形、图像、打印、通信、安全、保密、系统管理和网络管理等服务。根据提供的服务, 服务器可以分为文件服务器、数据库服务器、应用服务器和通信服务器等。

5. 嵌入式计算机

嵌入式计算机是指作为一个信息处理部件, 嵌入到应用系统之中的计算机。嵌入式计算机与通用型计算机最大的区别是运行固化的软件, 用户很难或不能改变。嵌入式计算机应用最广泛, 数量超过微型机, 目前广泛用于各种家用电器之中, 如电冰箱、自动洗衣机、数字电视机和数码照相机等。

1.1.3 未来新型计算机

从 1946 年第一台计算机诞生以来,电子计算机已经走过了半个多世纪的历程,计算机的体积在不断变小,但性能、速度却在不断提高。然而,人类的追求是无止境的,人们一刻也没有停止过研究更好、更快、功能更强的计算机,计算机将朝着微型化、巨型化、网络化和智能化方向发展。但是,目前几乎所有的计算机都被称为冯·诺依曼计算机,从目前的研究情况看,未来新型计算机将可能在下列几个方面取得革命性的突破。

1. 光子计算机

光子计算机利用光子取代电子进行数据运算、传输和存储。在光子计算机中,不同波长的光表示不同的数据,可快速完成复杂的计算工作。制造光子计算机,需要开发出可用一条光束来控制另一条光束变化的光学晶体管。尽管目前可以制造出这样的装置,但是它庞大而笨拙,用其制造一台计算机,体积将有一辆汽车那么大。因此,短期内光子计算机达到实际应用很困难。

与传统的硅芯片计算机相比,光子计算机有下列优点:超高速的运算速度、强大的并行处理能力、大存储量、非常强的抗干扰能力、与人脑相似的容错性等。根据推测,未来光子计算机的运算速度可能比今天的超级计算机快 1 000~10 000 倍。1990 年,美国贝尔实验室宣布研制出世界上第一台光子计算机。它采用砷化镓光学开关,运算速度达 10 亿次/秒。尽管这台光学计算机与理论上的光学计算机还有一定距离,但已显示出强大的生命力。目前光学计算机的许多关键技术,如光存储技术、光存储器、光电子集成电路等都已取得重大突破。预计在未来一二十年内,这种新型计算机可以取得突破性进展。

2. 生物计算机(分子计算机)

生物计算机在 20 世纪 80 年代中期开始研制,其最大的特点是采用了生物芯片,它由生物工程技术产生的蛋白质分子构成。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,能量消耗仅相当于普通计算机的 1/10,并且拥有巨大的存储能力。由于蛋白质分子能够自我组合,再生新的微型电路,使得生物计算机具有生物体的一些特点,能够发挥生物体本身的调节机能,从而自动修复芯片发生的故障,还能模仿人脑的思考机制。

美国首次公诸于世的生物计算机被用来模拟电子计算机的逻辑运算,解决虚拟的 7 个城市间最佳路径问题。

目前,在生物计算机研究领域已经有了新的进展,预计在不久的将来,就能制造出分子元件,即通过在分子水平上的物理化学作用对信息进行检测、处理、传输和存储。另外,在超微技术领域也取得了某些突破,制造出了微型机器人。长远目标是让这种微型机器人成为一部微小的生物计算机,它们不仅小巧玲珑,而且可以像微生物那样自我复制和繁殖,可以钻进人体里杀死病毒,修复血管、心脏、肾脏等内部器官的损伤,或者使引起癌变的 DNA 突变发生逆转,从而使人延年益寿。

3. 量子计算机

所谓量子计算机,是指利用处于多现实态下的原子进行运算的计算机,这种多现实态是

量子力学的标志。在某种条件下,原子世界存在着多现实态,即原子和亚原子粒子可以同时存在于此处和彼处,可以同时表现出高速和低速,可以同时向上和向下运动。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,在同一时间对某一问题的所有答案进行探寻,再利用一些巧妙的手段,就可以使代表正确答案的组合脱颖而出。

21 世纪之初,人类在研制量子计算机的道路上取得了新的突破。美国的研究人员已经成功地实现了 4 量子位逻辑门,取得了 4 个锂离子的量子缠结状态。

与传统的电子计算机相比,量子计算机具有:解题速度快、存储量大、搜索功能强和安全性较高等优点。

1.1.4 信息技术概述

半个多世纪以来,人类社会正由工业社会全面进入信息社会,其主要动力就是以计算机技术、通信技术和控制技术为核心的现代信息技术的飞速发展和广泛应用。纵观人类社会发展史和科学技术史,信息技术在众多的科学技术群体中越来越显示出强大的生命力。随着科学技术的飞速发展,各种高新技术层出不穷、日新月异,但是最主要的、发展最快的仍然是信息技术。

1. 信息与数据

一般来说,信息既是对各种事物的变化和特征的反映,又是事物之间相互作用和联系的表现。人通过接受信息来认识事物,从这个意义上来说,信息是一种知识,是接受者原来不了解的知识。

信息同物质、能源一样重要,是人类生存和社会发展的三大基本资源之一。可以说信息不仅维系着社会的生存和发展,而且在不断地推动着社会和经济的发展。

数据是信息的载体。数值、文字、语言、图形、图像等都是不同形式的数据。

信息与数据是不同的,尽管人们有时把这两个词互换使用。信息有意义,而数据没有。例如,当测量一个病人的体温时,假定病人的体温是 39°C ,那么写在病历上的 39°C 实际上是数据, 39°C 这个数据本身是没有意义的。但是,当数据以某种形式经过处理、描述或与其他数据比较时,便被赋予了意义。例如,这个病人的体温是 39°C ,这才是信息。

2. 信息技术

随着信息技术的发展,其内涵在不断变化,因此至今也没有统一的定义。一般来说,信息在采集、加工、存储、传输和利用过程中的每一种技术都是信息技术,这是一种狭义的定义。在现代信息社会中,技术发展能够导致虚拟现实的产生,信息本质也被改写,一切可以用二进制进行编码的东西都被称为信息。因此,联合国教科文组织对信息技术的定义是:应用在信息加工和处理中的科学、技术与工程的训练方法和管理技巧;上述方面的技巧和应用;计算机及其与人、机的相互作用;与之相应的社会、经济和文化等诸种事物。在目前世界范围内较为统一的定义中,信息技术一般是指一系列与计算机等相关的技术。该定义侧重于信息技术的应用,对信息技术可能对社会、科技、人们的日常生活产生的影响及其相互作用进行了广泛的研究。

信息技术不仅包括现代信息技术,还包括在现代文明之前的原始社会和古代社会中与那个时代相对应的信息技术。不能把信息技术等同为现代信息技术。在本节中介绍的是现代信息技术。

3. 现代信息技术的内容

一般来说,信息技术(Information Technology, IT)包含3个层次的内容:信息基础技术、信息系统技术和信息应用技术。

(1) 信息基础技术

信息基础技术是信息技术的基础,包括新材料、新能源、新器件的开发和制造技术。近几十年来,发展最快、应用最广泛、对信息技术以及整个高科技领域的发展影响最大的是微电子技术和光电子技术。

① 微电子技术

微电子技术是现代电子信息技术的基础。美国贝尔实验室的三位科学家因研制成功第一个晶体三极管,获得1956年诺贝尔物理学奖。晶体管成为集成电路技术发展的基础,现代微电子技术就是建立在以集成电路为核心的各种半导体器件基础上的高新电子技术。集成电路的生产始于1959年,其特点是体积小、重量轻、可靠性高和工作速度快。衡量微电子技术的进步主要考虑3个方面:一是缩小芯片中器件结构的尺寸,即缩小加工线条的宽度;二是增加芯片中所包含的元器件的数量,即扩大集成规模;三是开拓有针对性的设计应用。

大规模集成电路指每一单晶硅片上可以集成制作1 000个以上的元器件。集成度在 $10^4 \sim 10^5$ 以上的为超大规模集成电路。国际上20世纪80年代的大规模和超大规模集成电路光刻标准线条宽度为 $0.7\mu\text{m} \sim 0.8\mu\text{m}$,集成度为 10^8 。90年代的标准线条宽度为 $0.3\mu\text{m} \sim 0.5\mu\text{m}$,集成度为 10^9 。目前,标准线条宽度已经达到 $0.08\mu\text{m}$ 的水平。集成电路有专用电路和通用电路。通用电路中最典型的是存储器和处理器,应用极为广泛。计算机的换代就取决于这两项集成电路的集成规模。

微电子技术是当今世界新技术革命的基石,给各行各业带来了革命性的变化。

② 光电子技术

光电子技术是继微电子技术之后近30年来发展迅猛的综合性高新技术。1962年半导体激光器的诞生是近代科学技术史上的一个重大事件。经历十几年的初期探索,从20世纪70年代后期起,随着半导体光电子器件和硅基光导纤维两大基础元件在原理和制造工艺上的突破,光子技术与电子技术开始结合并形成了具有强大生命力的信息光电子技术和产业。光电子技术是一个比较庞大的体系,它包括信息传输如光纤通信、空间和海底光通信等;信息处理如计算机光互联、光计算、光交换等;信息获取如光学传感和遥感、光纤传感等;信息存储如光盘、全息存储技术等;信息显示如大屏幕平板显示、激光打印和印刷等。还包括光化学、生物光子学及激光医学、有机光子学与材料、激光加工、激光惯性约束核聚变、光子武器等诸多分支学科和应用领域。其中信息光电子技术是光电子学领域中最活跃的分支,对国民经济和国防建设有举足轻重的影响。在信息技术的发展过程中,电子作为信息的载体作出了巨大的贡献。但它也在速率、容量和空间相容性等方面受到严峻的挑战。采用光子作为信息的载体,其响应速度可达到飞秒(10^{-15}s)量级,比电子快3个数量级以上。加之光子的