



工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材立项项目
21 世纪高等学校计算机规划教材
21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

计算机应用 基础

Fundamentals of Computer Science

唐德军 主编

周士凯 何为 副主编

- 注重对基本原理和方法的阐述
- 着力培养学生计算机应用技能
- 提高独立思考与实践动手能力



高校系列

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材立项项目

21 世纪高等学校计算机规划教材

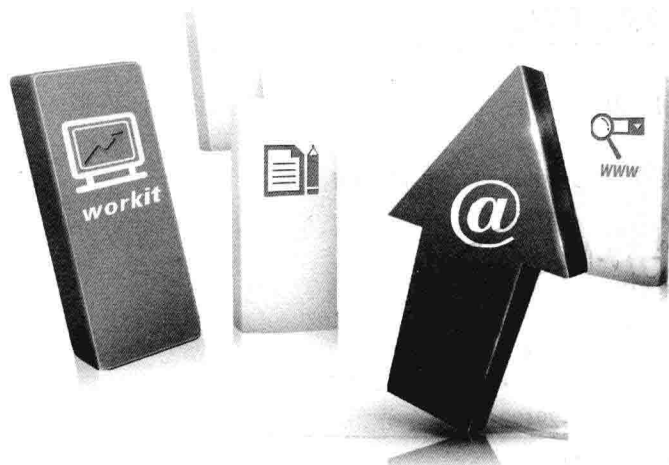
21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

计算机应用 基础

Fundamentals of Computer Science

唐德军 主编

周士凯 何为 副主编



高校系列

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

计算机应用基础 / 唐德军主编. — 北京 : 人民邮电出版社, 2012. 10
21世纪高等学校计算机规划教材. 高校系列
ISBN 978-7-115-29482-1

I. ①计… II. ①唐… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第218821号

内 容 提 要

本书主要介绍初识计算机、Windows XP、Word 2007、Excel 2007、PowerPoint 2007、常用工具软件、网络基础知识与上网操作等内容。本书在结构上,既注重系统性,又注重完整性;在内容安排上,既注重理论,又注重实践;在书写风格上,既简洁明了,又用例丰富。

本书适合作为高等院校“大学计算机基础”课程的教材,也可作为计算机初学者的自学参考书。

21 世纪高等学校计算机规划教材——高校系列

计算机应用基础

-
- ◆ 主 编 唐德军
副 主 编 周士凯 何 为
责任编辑 桑 珊
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京昌平百善印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 18.25 2012 年 10 月第 1 版
字数: 477 千字 2012 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-29482-1

定价: 37.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前言

随着计算机技术和网络技术的快速发展和广泛应用，计算机逐渐成为人们学习、工作和生活中不可或缺的工具。掌握计算机的基础知识和基本操作技能，成为当今社会各类从业人员必须具备的能力。

高等职业院校担负着培养社会应用型人才的重任。“大学计算机基础”是高等职业院校各专业的公共基础课。该课程要求学生掌握计算机的基础知识，熟练使用常用计算机软件，为学习后续课程以及将来从事各项工作打下坚实的基础。

根据高等职业院校的教学特点，作者对全书的总体结构进行了精心组织，既考虑到了各方面知识的系统性和完整性，又突出了学习的重点和难点；既考虑到了基本知识和理论，又兼顾了实际操作和应用。

本书直接面向高等职业院校的教学，充分考虑了高等职业院校教师和学生的实际需求，叙述简洁明了，用例经典恰当，使教师教起来方便，学生学起来实用。

为方便教师教学，本书配备了内容丰富的教学资源包，包括素材、PPT 电子教案、习题答案等。任课老师可登录人民邮电出版社教学服务与资源网（www.ptpedu.com.cn）免费下载使用这些资源。

本书的参考学时为 44 学时，配合《计算机应用基础上机指导》一书，辅以 36 个学时的上机实践，即可帮助教师较好地完成教学任务。各章的参考学时参见下面的学时分配表。

章 节	课 程 内 容	学 时 分 配	
		上 课	上 机
第 1 章	初识计算机	6	4
第 2 章	Windows XP	6	4
第 3 章	Word 2007	8	6
第 4 章	Excel 2007	8	6
第 5 章	PowerPoint 2007	6	6
第 6 章	常用工具软件	4	4
第 7 章	网络基础知识与上网操作	6	6
课 时 总 计		44	36

本书由唐德军任主编，周士凯、何为任副主编，全书由唐德军统稿。全书共 7 章，第 1 章由施旭编写，第 2 章由王晓娜编写，第 3 章由何为编写，第 4 章由周士凯编写，第 5 章由苟伟编写，第 6 章由刘玉皎编写，第 7 章由黄伟编写。由于编者水平有限，书中难免存在疏漏之处，敬请各位读者指正。

编 者
2012 年 8 月

目 录

第 1 章 初识计算机	1
1.1 计算机发展简介	1
1.1.1 计算机的起源	1
1.1.2 电子计算机的发展	2
1.1.3 新型计算机	3
1.2 计算机的分类、特点与应用	5
1.2.1 计算机的分类	5
1.2.2 计算机的特点	11
1.2.3 应用领域	11
1.2.4 计算机环保	13
1.3 计算机中信息的表示	13
1.3.1 二进制数据的表示法	13
1.3.2 二进制运算	14
1.3.3 进制转换	15
1.3.4 常用的信息单位：位和字节	16
1.3.5 原码、反码和补码	16
1.4 字符集	18
1.4.1 ASCII 字符集	18
1.4.2 GB2312 字符集	18
1.4.3 Big5 字符集	19
1.4.4 GB18030 字符集	20
1.4.5 Unicode 字符集	20
1.4.6 UTF-16 和 UTF-32 编码	21
1.5 计算机系统	21
1.5.1 计算机硬件系统	22
1.5.2 计算机软件系统	23
1.5.3 计算机系统的性能指标	24
1.5.4 微型计算机的硬件组成	25
1.6 多媒体计算机	32
1.6.1 多媒体的基本概念	32
1.6.2 多媒体计算机的基本组成	32
1.6.3 多媒体系统的软件	33

小结	33
习题	33

第 2 章 Windows XP	36
2.1 操作系统概述	36
2.1.1 操作系统的概念	36
2.1.2 操作系统的功能	36
2.2 Windows XP 的安装	37
2.2.1 安装前的准备及设置	37
2.2.2 安装过程中的设置	38
2.2.3 安装完成后的设置	42
2.2.4 找回常见的图标	43
2.3 Windows XP 的基本操作	45
2.3.1 Windows XP 的启动与退出	45
2.3.2 键盘及其使用方法	46
2.3.3 鼠标及其使用方法	49
2.3.4 Windows XP 的汉字输入	50
2.3.5 桌面及其操作方法	54
2.3.6 “开始”菜单	54
2.3.7 窗口及其操作方法	56
2.3.8 对话框及其操作方法	59
2.3.9 剪贴板及其操作方法	60
2.3.10 启动应用程序的方法	60
2.4 Windows XP 的文件管理	62
2.4.1 文件系统的基本概念	62
2.4.2 【我的电脑】窗口和 【资源管理器】窗口	63
2.4.3 文件/文件夹的操作	64
2.5 Windows XP 的系统设置	69
2.5.1 设置日期和时间	70
2.5.2 设置键盘	70
2.5.3 设置鼠标	71
2.5.4 设置显示属性	72

2.5.5 添加或删除程序	74	3.5 Word 2007 的段落排版	112
2.5.6 管理打印机	75	3.5.1 设置对齐方式	112
2.6 Windows XP 的磁盘管理	79	3.5.2 设置段落缩进	113
2.6.1 查看磁盘空间	79	3.5.3 设置行间距	114
2.6.2 格式化磁盘	79	3.5.4 设置段落间距	114
2.6.3 清理磁盘	79	3.5.5 设置边框和底纹	114
2.6.4 磁盘碎片整理	80	3.5.6 设置项目符号	117
2.7 Windows XP 的附件程序	81	3.5.7 设置编号	117
2.7.1 记事本	81	3.6 Word 2007 的页面排版	118
2.7.2 画图	84	3.6.1 设置纸张	119
2.7.3 计算器	87	3.6.2 设置页面背景和边框	120
2.7.4 媒体播放器	88	3.6.3 设置分栏	122
小结	90	3.6.4 插入分隔符	124
习题	90	3.6.5 插入页眉、页脚和页码	124
第 3 章 Word 2007	93	3.7 Word 2007 的表格处理	126
3.1 Word 2007 的基本操作	93	3.7.1 建立表格	126
3.1.1 Word 2007 的启动	93	3.7.2 编辑表格	128
3.1.2 Word 2007 的退出	93	3.7.3 设置表格	132
3.1.3 Word 2007 的窗口组成	94	3.8 Word 2007 的对象处理	136
3.1.4 Word 2007 的视图方式	96	3.8.1 使用形状	136
3.2 Word 2007 的文档操作	98	3.8.2 使用图片	141
3.2.1 新建文档	98	3.8.3 使用剪贴画	144
3.2.2 保存文档	99	3.8.4 使用文本框	145
3.2.3 打开文档	100	3.8.5 使用艺术字	148
3.2.4 打印文档	100	小结	150
3.2.5 关闭文档	102	习题	150
3.3 Word 2007 的文本编辑	102	第 4 章 Excel 2007	153
3.3.1 移动插入点光标	102	4.1 Excel 2007 的基本操作	153
3.3.2 选定文本	103	4.1.1 Excel 2007 的启动	153
3.3.3 插入、删除与改写文本	104	4.1.2 Excel 2007 窗口的组成	153
3.3.4 复制与移动文本	106	4.1.3 Excel 2007 的退出	155
3.3.5 查找、替换与定位文本	107	4.2 Excel 2007 的工作簿操作	155
3.4 Word 2007 的文字排版	109	4.2.1 新建工作簿	156
3.4.1 设置字体、字号和字颜色	109	4.2.2 保存工作簿	157
3.4.2 设置粗体、斜体、下画线 和删除线	110	4.2.3 打开工作簿	157
3.4.3 设置上标、下标和大小写	111	4.2.4 关闭工作簿	158
3.4.4 设置边框、底纹和突出显示	112	4.3 Excel 2007 的工作表编辑	158
		4.3.1 单元格的激活与选定	159

4.3.2	向单元格中输入数据	159
4.3.3	向单元格中填充数据	163
4.3.4	单元格中内容的编辑	165
4.3.5	插入与删除单元格	167
4.3.6	复制与移动单元格	168
4.4	Excel 2007 的工作表操作	169
4.4.1	插入工作表	169
4.4.2	删除工作表	170
4.4.3	重命名工作表	170
4.4.4	复制工作表	170
4.4.5	移动工作表	171
4.4.6	切换工作表	171
4.5	Excel 2007 的工作表格式化	171
4.5.1	单元格数据的格式化	171
4.5.2	工作表表格的格式化	173
4.5.3	单元格的条件格式化	175
4.6	Excel 2007 的公式计算	177
4.6.1	公式的基本概念	177
4.6.2	输入公式	182
4.6.3	填充公式	184
4.6.4	复制公式	184
4.6.5	移动公式	184
4.7	Excel 2007 的数据管理与分析	186
4.7.1	表的概念	186
4.7.2	数据排序	186
4.7.3	数据筛选	188
4.7.4	分类汇总	192
4.8	Excel 2007 的图表使用	194
4.8.1	图表的概念	194
4.8.2	图表的创建	196
4.8.3	图表的设置	197
4.9	Excel 2007 的工作表打印	203
4.9.1	设置纸张	203
4.9.2	设置打印区域	205
4.9.3	插入分页符	205
4.9.4	设置背景	205
4.9.5	设置打印标题	206
4.9.6	打印工作表	207
小结		208
习题		208

第 5 章	PowerPoint 2007	210
5.1	PowerPoint 2007 的基本操作	210
5.1.1	PowerPoint 2007 的启动	210
5.1.2	PowerPoint 2007 的窗口组成	210
5.1.3	PowerPoint 2007 的视图方式	211
5.1.4	PowerPoint 2007 的退出	213
5.2	PowerPoint 2007 的演示文稿操作	213
5.2.1	新建演示文稿	213
5.2.2	保存演示文稿	214
5.2.3	打开演示文稿	215
5.2.4	打印演示文稿	216
5.2.5	打包演示文稿	217
5.2.6	关闭演示文稿	218
5.3	PowerPoint 2007 的幻灯片制作	218
5.3.1	添加空白幻灯片	219
5.3.2	添加幻灯片内容	219
5.3.3	建立幻灯片链接	223
5.4	PowerPoint 2007 的幻灯片管理	225
5.4.1	选定幻灯片	225
5.4.2	插入幻灯片	226
5.4.3	复制幻灯片	226
5.4.4	移动幻灯片	226
5.4.5	删除幻灯片	227
5.5	PowerPoint 2007 的幻灯片	
	静态效果设置	227
5.5.1	更换版式	227
5.5.2	更换主题	228
5.5.3	更换背景	229
5.5.4	更改母版	231
5.5.5	设置页面	234
5.5.6	设置页眉和页脚	234
5.6	PowerPoint 2007 的幻灯片动态	
	效果设置	235
5.6.1	设置动画效果	236
5.6.2	设置切换效果	239
5.6.3	设置放映时间	240
5.6.4	设置放映方式	241
5.7	PowerPoint 2007 的幻灯片放映	242

5.7.1 启动放映.....	242	6.5.3 迅雷的其他设置.....	271
5.7.2 控制放映.....	242	小结.....	272
5.7.3 标注放映.....	243	习题.....	272
小结.....	244	第 7 章 网络基础知识	
习题.....	245	与上网操作.....	273
第 6 章 常用工具软件.....	246	7.1 计算机网络的基本概念.....	273
6.1 杀毒软件.....	246	7.1.1 计算机网络的定义.....	273
6.1.1 常用杀毒软件介绍.....	246	7.1.2 计算机网络的组成.....	273
6.1.2 360 杀毒软件的安装和使用.....	246	7.1.3 网络的分类.....	273
6.1.3 360 杀毒软件的其他设置.....	254	7.1.4 常用的网络设备.....	274
6.2 压缩与解压缩软件.....	255	7.1.5 网络参考模型.....	275
6.2.1 常用压缩与解压缩软件介绍.....	255	7.2 因特网概述.....	276
6.2.2 WinRAR 软件的安装和使用.....	256	7.2.1 Internet 基本知识.....	276
6.2.3 WinRAR 软件的其他设置.....	259	7.2.2 Internet 的服务.....	277
6.3 视频播放软件.....	259	7.2.3 数据通信中的几个主要指标.....	278
6.3.1 常用视频播放软件的介绍.....	259	7.3 计算机病毒与网络安全.....	278
6.3.2 暴风影音的安装和使用.....	260	7.3.1 计算机病毒的定义.....	278
6.3.3 暴风影音的其他设置.....	262	7.3.2 计算机病毒分类.....	279
6.4 图片浏览与编辑软件.....	264	7.3.3 病毒的发展.....	279
6.4.1 常用图片浏览与 编辑软件的介绍.....	264	7.3.4 计算机病毒的破坏行为.....	280
6.4.2 美图秀秀的安装和使用.....	264	7.3.5 病毒的特点.....	281
6.5 下载软件.....	267	7.3.6 计算机病毒防治.....	281
6.5.1 常用下载软件的介绍.....	267	7.3.7 网络安全技术.....	282
6.5.2 迅雷的安装与使用.....	267	小结.....	282
		习题.....	282

第 1 章

初识计算机

计算机(俗称“电脑”)是 20 世纪最伟大的科学技术发明之一。它的发明者是约翰·冯·诺依曼。它是一种不需要人工直接干预,能够快速对各种数字信息进行算术和逻辑运算的电子设备。以微处理器为核心,配上大容量的半导体存储器及功能强大的可编程接口芯片,连上外设(包括键盘、显示器、扫描仪、打印机和软驱、光驱等外部存储器)及电源的计算机,称为微型计算机,简称微型机或微机,有时又称为 PC(Personal Computer)或 MC(Micro computer)。微机加上系统软件,就构成了整个微型计算机系统(MSC,简称微机系统)。

本章主要介绍计算机的基础知识,包括以下内容。

- 计算机发展简介。
- 计算机的分类、特点与应用。
- 计算机中信息的表示。
- 字符集
- 计算机系统。
- 多媒体计算机。

1.1 计算机发展简介

自从第一台电子计算机诞生以来,计算机便以惊人的速度发展,在短短 60 多年的时间里,已经发展了 4 代。其中第 4 代电子计算机——微型计算机在出现后,发展速度异常迅猛。

1.1.1 计算机的起源

计算机是由早期的电动计算器发展而来的。1946 年,世界上出现了第一台电子数字计算机“ENIAC”,它用于计算弹道,由美国宾夕法尼亚大学莫尔电气工程学院制造。ENIAC 体积庞大,占地面积达 170 多平方米,重量约 30 吨,消耗近 150 千瓦的电力。显然,这样的计算机成本很高,使用不便。

1956 年,晶体管电子计算机诞生了,这是第二代电子计算机,只要几个大一点的柜子就可将它容下,运算速度也大大地提高了。1959 年出现得是第三代集成电路计算机。最初的计算机由约翰·冯·诺依曼发明(那时电脑的计算能力相当于现在的计算器),足足有三间库房那么大,之后计算机开始了逐步发展。

计算机对人类的生产和活动产生了极其重要的影响,并以强大的生命力飞速发展。

它的应用领域从最初的军事科研应用扩展到目前社会的各个领域,已形成规模巨大的计算机产业,带动了全球范围的技术进步,由此引发了深刻的社会变革。计算机已遍及学校、企事业单位,进入寻常百姓家,成为信息社会中必不可少的工具。它是人类进入信息时代的重要标志之一。

需要指出的是,根据美国最高法院在 1973 年的裁定,最早的电子数字计算机应该是美国爱荷华州立大学的物理系副教授约翰·阿坦那索夫和其研究生助手克利夫·贝瑞 (Clifford E. Berry, 1918-1963) 于 1939 年 10 月制造的“ABC”(Atanasoff-Berry-Computer)。之所以会有这样的误会,是因为“ENIAC”的研究小组中的一个叫莫克利的人于 1941 年剽窃了约翰·阿坦那索夫的研究成果,并在 1946 年时申请了专利。由于种种原因,直到 1973 年这个错误才被更正过来。(具体情况参阅百度百科——“约翰·阿坦那索夫”词条,希望大家记住 ABC 和约翰·阿坦那索夫,希望以后的教科书能够修改这个错误)后来为了表彰和纪念约翰·阿坦那索夫在计算机领域内作出的伟大贡献,1990 年美国前总统布什授予约翰·阿坦那索夫全美最高科技奖项——“国家科技奖”。

1.1.2 电子计算机的发展

自 ENIAC 被发明以来,由于人们不断将最新的科学技术成果应用在计算机上,同时科学技术的发展也对计算机提出了更高的要求,再加上各计算机制造公司之间的激烈竞争,因此在短短的 60 多年中,计算机得到了突飞猛进的发展,其体积越来越小、功能越来越强、价格越来越低、应用越来越广。

1. 大型主机阶段

20 世纪 40~50 年代,是第一代电子管计算机的发展阶段。经历了电子管数字计算机、晶体管数字计算机、集成电路数字计算机和大规模集成电路数字计算机的发展历程,计算机技术逐渐走向成熟。

2. 小型计算机阶段

20 世纪 60~70 年代,大型主机进行了第一次“缩小化”,可以满足中小企业、事业单位的信息处理要求,成本较低,价格可被接受。

3. 微型计算机阶段

20 世纪 70~80 年代,大型主机进行了第二次“缩小化”。1976 年美国苹果公司成立,1977 年就推出了 AppleII 计算机,大获成功。1981 年 IBM 推出 IBM-PC,此后它经历了若干代的演进,占领了个人计算机市场,使得个人计算机得到了很大的普及。

4. 客户机/服务器

即 C/S 阶段。1964 年 IBM 与美国航空公司建立了第一个全球联机订票系统,把美国当时 2000 多个订票的终端用电话线连接在了一起,标志着计算机进入了客户机/服务器阶段。这种模式至今仍在大量使用。在客户机/服务器网络中,服务器是网络的核心,而客户机是网络的基础,客户机依靠服务器获得所需要的网络资源,而服务器为客户机提供网络必须的资源。C/S 结构的优点是能充分发挥客户端 PC 的处理能力,很多工作可以在客户端处理后再提交给服务器,大大减轻了服务器的压力。

5. Internet 阶段

Internet 阶段也称互联网、因特网、网际网阶段。互联网即广域网、局域网及单机按照一定的通信协议组成的国际计算机网络。互联网始创于 1969 年,是在 ARPA (美国国防部研究计划署) 制定的协定下将美国西南部的大学 UCLA (加利福尼亚大学洛杉矶分校)、Stanford Research Institute (史坦福大学研究院)、UCSB (加利福尼亚大学) 和 University of Utah (犹他州大学)

的4台主要的计算机连接起来的,此后经历了文本到图片,到现在语音、视频等阶段,速度越来越快,功能越来越强。互联网的特征是:全球性、海量性、匿名性、交互性、成长性、扁平性、即时性、多媒体性、成瘾性、喧哗性。互联网的意义不应低估。它是人类迈向地球村坚实的一步。

6. 云计算时代

从2008年起,云计算(Cloud Computing)的概念逐渐流行起来,它正在成为一个通俗和大众化(Popular)的词语。云计算被视为“革命性的计算模型”,因为它使得超级计算能力通过互联网自由流通成为了可能。企业与个人用户无需再投入昂贵的硬件购置成本,只需要通过互联网来购买租赁计算力,用户只需为自己需要的功能付钱,同时消除传统软件在硬件、软件、专业技能方面的花费。云计算因让用户脱离技术与部署上的复杂性而获得应用。云计算囊括了开发、架构、负载平衡和商业模式等,是软件业的未来模式。它基于Web服务,也是以互联网为中心的。

1.1.3 新型计算机

1. 分子计算机

分子计算机体积小、耗电少、运算快、存储量大。分子计算机的运行方式是吸收分子晶体上以电荷形式存在的信息,并以更有效的方式进行组织排列。分子计算机的运算过程就是蛋白质分子与周围物理化学介质的相互作用过程。转换开关为酶,而程序则在酶合成系统本身和蛋白质的结构中极其明显地表示出来。生物分子组成的计算机能在生化环境下,甚至在生物有机体中运行,并能以其他分子形式与外部环境进行交换。因此它将在医疗诊治、遗传追踪和仿生工程中发挥无法替代的作用。分子芯片体积与现在的芯片相比大大减小,而效率大大提高。分子计算机完成一项运算所需的时间仅为10微微秒,比人的思维速度快100万倍。分子计算机具有惊人的存储容量,1立方米的DNA溶液可存储1万亿亿的二进制数据。分子计算机消耗的能量非常小,只有电子计算机的十亿分之一。由于分子芯片的原材料是蛋白质分子,所以分子计算机既有自我修复的功能,又可直接与分子活体相联。

2. 量子计算机

据美国IBM公司科学家伊萨克·张介绍,量子计算机是利用原子所具有的量子特性进行信息处理的一种全新概念的计算机。量子理论认为,非相互作用下,原子在任一时刻都处于两种状态,称之为量子超态。原子会旋转,即同时沿上、下两个方向自旋,这正好与电子计算机0与1完全吻合。如果把一群原子聚在一起,它们不会像电子计算机那样进行线性运算,而是同时进行所有可能的运算,例如量子计算机处理数据时不是分步进行而是同时完成。只要40个原子一起计算,其性能就相当于今天一台超级计算机的性能。量子计算机以处于量子状态的原子作为中央处理器和内存,其运算速度可能比目前的奔腾4芯片快10亿倍,就像一枚信息火箭,在一瞬间搜寻整个互联网,可以轻易破解任何安全密码,使黑客任务变得轻而易举,难怪美国中央情报局对它特别感兴趣。

3. 光子计算机

1990年初,美国贝尔实验室制成世界上第一台光子计算机,如图1-1所示。

光子计算机是一种由光信号进行数字运算、逻辑操作、信息存储和处理的新型计算机。光子计算机的基本组成部件是集成光路,还要有激光器、透镜和核镜。由于光子比电子速度快,光子计算机的运行速度可高达一万亿次。它的存储量是现代计算机的几万倍,它还可以对语言、图形和手势进行识别与合成。目前,许多国家都投入巨资进行光子计算机的研究。随着现代光学与计算机技术、微电子技术相结合,在不久的将来,光子计算机将成为人类普遍使用的工具。



图 1-1 光子计算机

光子计算机与电子计算机相比，主要具有以下优点。

① 超高速的运算速度。光子计算机并行处理能力强，因而具有更高的运算速度。电子的传播速度是 593km/s ，而光子的传播速度却达 $3\times 10^5\text{km/s}$ 。对于电子计算机来说，电子是信息的载体，它只能通过一些相互绝缘的导线来传导，即使在最佳的情况下，电子在固体中的运行速度也远远不如光速。尽管目前的电子计算机运算速度不断提高，但它的能力极限还是有限的。此外，随着装配密度的不断提高，导体之间的电磁作用不断增强，散发的热量也在逐渐增加，从而制约了电子计算机的运行速度。而光子计算机的运行速度要比电子计算机快得多，对环境条件的要求也比电子计算机低得多。

② 超大规模的信息存储容量。与电子计算机相比，光子计算机具有超大规模的信息存储容量。光子计算机具有极为理想的光辐射源——激光器。光子的传导是可以不需要导线的，而且即使在相交的情况下，它们之间也不会产生丝毫的相互影响。光子计算机无导线传递信息的平行通道，其密度实际上是无限的。一枚五分硬币大小的枚镜，它的信息通过能力竟是全世界现有电话电缆通道的许多倍。

③ 能量消耗小，散发热量低，是一种节能型产品。光子计算机的驱动，只需要同类规格的电子计算机驱动能量的一小部分，这不仅降低了电能消耗，大大减少了机器散发的热量，而且为光子计算机的微型化和便携化研制提供了便利的条件。科学家们正试验将传统的电子转换器和光子结合起来，制造一种“杂交”的计算机，这种计算机既能更快地处理信息，又能克服巨型电子计算机运行时内部过热的难题。

目前，光子计算机的许多关键技术，如光存储技术、光互连技术、光电子集成电路等都已经获得突破。最大程度地提高光子计算机的运算能力是当前科研工作面临的攻关课题。光子计算机的问世和进一步研制、完善，将为人类跨向更加美好的明天提供无穷的力量。

4. 纳米计算机

纳米计算机是用纳米技术研发的新型高性能计算机。纳米管元件尺寸在几到几十纳米范围内，质地坚固，有着极强的导电性，能代替硅芯片制造计算机。“纳米”是一个计量单位，一个纳米等于 10^{-9} ，大约是氢原子直径的 10 倍。纳米技术是从 20 世纪 80 年代初迅速发展起来的新的前沿科研领域，最终目标是人类按照自己的意志直接操纵单个原子，制造出具有特定功能的产品。现在纳米技术正从微电子机械系统起步，把传感器、电动机和各种处理器都放在一个硅芯片上而构成

一个系统。应用纳米技术研制的计算机内存芯片，其体积只有数百个原子大小，相当于人的头发丝直径的千分之一。纳米计算机不仅几乎不需要耗费任何能源，而且其性能要比今天的计算机强大许多倍。

5. 生物计算机

20 世纪 80 年代以来，生物工程学家对人脑、神经元和感受器的研究倾注了很大精力，以期研制出可以模拟人脑思维、低耗、高效的第六代计算机——生物计算机。用蛋白质制造的电脑芯片，其存储量可以达到普通电脑的 10 亿倍。生物电脑元件的密度比大脑神经元的密度高 100 万倍，传递信息的速度也比人脑思维的速度快 100 万倍。

6. 神经计算机

神经计算机的特点是可以实现分布式联想记忆，并能在一定程度上模拟人和动物的学习功能。它是一种有知识、会学习、能推理的计算机，具有能理解自然语言、声音、文字和图像的能力，并且具有说话的能力，使人机能够用自然语言直接对话。它可以利用已有的和不断学习到的知识，进行思维、联想、推理，并得出结论，并能解决复杂问题，具有汇集、记忆、检索有关知识的能力。

1.2 计算机的分类、特点与应用

随着计算机应用领域的不断扩大，人们研制出了各种不同种类的计算机。这些计算机尽管种类不同，但它们有许多共同的特点。正是由于计算机的这些特点，才使其在各个领域发挥了巨大作用。

1.2.1 计算机的分类

1. 超级计算机

超级计算机 (supercomputers)，如图 1-2 所示，通常是指由数百数千甚至更多的处理器 (机) 组成的，能计算普通 PC 机和服务器不能完成的大型复杂课题的计算机。超级计算机是计算机中功能最强、运算速度最快、存储容量最大的一类计算机，是国家科技发展水平和综合国力的重要标志。超级计算机拥有最强的并行计算能力，主要用于科学计算，在气象、军事、能源、航天、探矿等领域承担大规模、高速度的计算任务。在结构上，虽然超级计算机和服务器都可能是多处理器系统，二者并无实质区别，但是现代超级计算机较多采用集群系统，更注重浮点运算的性能，可看成是一种专注于科学计算的高性能服务器，而且价格非常昂贵。

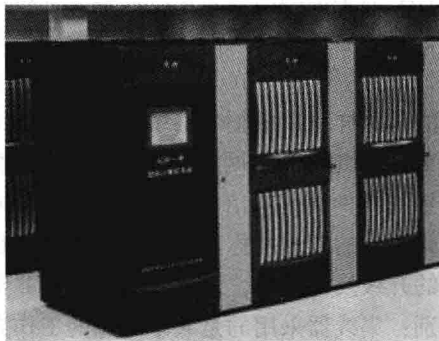


图 1-2 超级计算机

2. 网络计算机

① 服务器 (Server) 专指某些高性能计算机, 能通过网络对外提供服务。相对于普通电脑来说, 服务器对稳定性、安全性等性能方面都要求更高, 因此在 CPU、芯片组、内存、磁盘系统、网络等硬件方面和普通电脑有所不同。服务器是网络的节点, 存储、处理网络上 80% 的数据和信息, 在网络中起到举足轻重的作用。它们是为客户端计算机提供各种服务的高性能的计算机, 其高性能主要表现在高速度的运算能力、长时间的可靠运行、强大的外部数据吞吐能力等方面。服务器的构成与普通电脑类似, 也有处理器、硬盘、内存、系统总线等, 但由于它是针对具体的网络应用特别制定的, 因而服务器与微机在处理能力、稳定性、可靠性、安全性、可扩展性、可管理性等方面存在的差异很大。服务器主要有网络服务器 (DNS、DHCP)、打印服务器、终端服务器、磁盘服务器、邮件服务器、文件服务器等。

② 工作站 (Workstation) 是以个人计算机和分布式网络计算为基础, 主要面向专业应用领域, 具备强大的数据运算与图形、图像处理能力。它是为满足工程设计、动画制作、科学研究、软件开发、金融管理、信息服务、模拟仿真等专业领域而设计开发的高性能计算机。它属于一种高档的电脑, 一般拥有较大的屏幕显示器和大容量的内存和硬盘, 也拥有较强的信息处理功能和高性能的图形、图像处理功能以及联网功能。无盘工作站是指无软盘、无硬盘、无光驱连入局域网的计算机。在网络系统中, 工作站端使用的操作系统和应用软件被全部放在服务器上, 系统管理员只要完成服务器上的管理和维护, 软件的升级和安装也只需要配置一次, 则整个网络中的所有计算机就都可以使用新软件。所以无盘工作站具有节省费用、系统的安全性高、易管理性和易维护性等优点, 这对网络管理员来说具有很大的吸引力。无盘工作站的工作原理是: 由网卡的启动芯片 (Boot ROM) 以不同的形式向服务器发出启动请求号, 服务器收到后, 根据不同的机制, 向工作站发送启动数据, 工作站下载完启动数据后, 系统控制权由 Boot ROM 转到内存中的某些特定区域, 并引导操作系统。根据不同的启动机制, 目前比较常用无盘工作站可分为 RPL 和 PXE。RPL 为 Remote Initial Program Load 的缩写, 此技术常用于 Windows95 中。PXE 是 RPL 的升级品, 它是 Preboot Execution Environment 的缩写。两者不同之处在于 RPL 是静态路由, 而 PXE 是动态路由。PXE 的通信协议采用 TCP/IP, 实现了与 Internet 高效而可靠的连接, 它常用于 Windows98、Windows NT、Windows 2000、Windows XP 中。

③ 集线器 (HUB) 是一种共享介质的网络设备, 它的作用可以简单地理解为将一些机器连接起来组成一个局域网, HUB 本身不能识别目的地址。集线器上的所有端口争用一个共享信道的带宽, 因此随着网络节点数量的增加、数据传输量的增大, 每节点的可用带宽将减少。另外, 集线器采用广播的形式传输数据, 即向所有端口传送数据。如当同一局域网内的 A 主机给 B 主机传输数据时, 数据包在以 HUB 为架构的网络上是以广播方式传输的, 对网络上所有节点同时发送同一信息, 然后再由每一台终端通过验证数据包头的地址信息来确定是否接收。其实一般来说只有一个终端节点接收数据, 而现在对所有节点都发送, 在这种方式下, 很容易造成网络堵塞, 而且绝大部分数据流量是无效的, 这样就造成整个网络数据传输效率相当低。另一方面由于所发送的数据包每个节点都能侦听到, 因此容易给网络带来一些安全隐患。

④ 交换机 (Switch) 是按照通信两端传输信息的需要, 用人工或设备自动完成的方法把要传输的信息送到符合要求的相应路由上的技术统称。广义的交换机就是一种在通信系统中完成信息交换功能的设备, 它是集线器的升级换代产品, 外观上与集线器非常相似, 其作用与集线器大体相同。但是两者在性能上有区别: 集线器采用的是共享带宽的工作方式; 而交换机采用的是独享带宽方式, 即交换机上的所有端口均有独享的信道带宽, 以保证每个端口上数据的快速有效传输。

交换机为用户提供的是独占的、点对点的连接，数据包只被发送到目的端口，而不会向所有端口发送，其他节点很难侦听到所发送的信息，这样在机器很多或数据量很大时，不容易造成网络堵塞，也确保了数据传输安全，同时大大地提高了传输效率，两者的差别就比较明显了。

⑤ 路由器 (Router) 是一种负责寻径的网络设备，它在互联网络中从多条路径中寻找通信量最少的一条网络路径提供给用户通信。路由器用于连接多个逻辑上分开的网络，为用户提供最佳的通信路径。路由器利用路由表为数据传输选择路径，路由表包含网络地址以及各地址之间距离的清单。路由器利用路由表查找数据包从当前位置到目的地址的正确路径，使用最少时间算法或最优路径算法来调整信息传递的路径。路由器产生于交换机之后，就像交换机产生于集线器之后，所以路由器与交换机也有一定联系，并不是完全独立的两种设备。路由器主要克服了交换机不能向路由转发数据包的不足。

交换机、路由器是一台特殊的网络计算机，它的硬件基础是 CPU、存储器和接口，软件基础是网络互联操作系统 IOS。

交换机、路由器和 PC 机一样，有中央处理单元 CPU，而且不同的交换机、路由器，其 CPU 一般也不相同，CPU 是交换机、路由器的处理中心。

内存是交换机、路由器存储信息和数据的地方，CISCO 交换机、路由器有以下几种内存组件。

ROM (Read Only Memory) 存储交换机、路由器的加电自检 (POST, Power-On Self-Test)、启动程序 (Bootstrap Program) 和部分或全部的 IOS。交换机、路由器中的 ROM 是可擦写的，所以 IOS 是可以升级的。

RAM (Random Access Memory) 与 PC 机上的随机存储器相似，提供临时信息的存储，同时保存着当前的路由表和配置信息。

NVRAM (Nonvolatile Random Access Memory) 是存储交换机、路由器的启动配置文件。NVRAM 是可擦写的，可将交换机、路由器的配置信息拷贝到 NVRAM 中。

FLASH 闪存是可擦写的，也可编程，用于存储 CISCO IOS 的其他版本，用于对交换机、路由器的 IOS 进行升级。

接口用作将交换机、路由器连接到网络，可以分为局域网接口和广域网接口两种。由于交换机、路由器型号的不同，接口数目和类型也不尽相同。常见的接口主要有以下几种。

高速同步串口可连接 DDN、帧中继 (Frame Relay)、X.25、PSTN (模拟电话线路)。同步/异步串口可用软件将端口设置为同步或异步工作方式。

AUI 端口即粗缆口，一般需要外接转换器 (AUI-RJ45)，连接 10/100Base-T 以太网络。

ISDN 端口可以连接 ISDN 网络 (2B+D)，可作为局域网接入 Internet 之用。

AUX 端口，该端口为异步端口，主要用于远程配置，也可用于拨号备份，可与 MODEM 连接，支持硬件流控制 (Hardware Flow Control)。

Console 端口，该端口为异步端口，主要连接终端或运行终端仿真程序的计算机，在本地配置交换机、路由器，不支持硬件流控制。

3. 工业控制计算机

工业控制计算机是一种采用总线结构，对生产过程及其机电设备、工艺装备进行检测与控制的计算机系统的总称，简称工控机。它由计算机和过程输入输出 (I/O) 两大部分组成。计算机是由主机、输入输出设备和外部磁盘机、磁带机等组成。在计算机外部又增加一部分过程输入/输出通道，用来将工业生产过程的检测数据送入计算机进行处理；另一方面将计算机对生产过程的控制命令、信息转换成工业控制对象的控制变量的信号，再送往工业控制对象的控制去，由控制

器控制生产设备运行。目前工控机的主要类别有：IPC（PC 总线工业电脑）、PLC（可编程控制系统）、DCS（分散型控制系统）、FCS（现场总线系统）及 CNC（数控系统）5 种。

（1）IPC

IPC 即基于 PC 总线的工业电脑。据 2000 年 IDC 统计，目前 PC 机已占到通用计算机的 95% 以上，因其价格低、质量高、产量大、软/硬件资源丰富，已被广大的技术人员所熟悉和认可，这正是工业电脑热的基础。其主要的组成部分为工业机箱、无源底板及可插入其上的各种板卡，如 CPU 卡、I/O 卡等。IPC 采取全钢机壳、机卡压条过滤网、双正压风扇等设计及 EMC（Electro Magnetic Compatibility）技术以解决工业现场的电磁干扰、震动、灰尘、高/低温等问题。

IPC 有以下特点。

可靠性。工业 PC 具有在粉尘、烟雾、高/低温、潮湿、震动、腐蚀环境中的快速诊断性和可维护性，其 MTTR（Mean Timeto Repair）一般为 10 万小时以上。

实时性。工业 PC 对工业生产过程进行实时在线检测与控制，对工作状况的变化给予快速响应，及时进行采集和输出调节（看门狗功能，这是普通 PC 所不具有的），遇险自复位，保证系统的正常运行。

扩充性。工业 PC 由于采用底板+CPU 卡结构，因而具有很强的输入输出功能，最多可扩充 20 个板卡，能与工业现场的各种外设、板卡如车道控制器、视频监控系统、车辆检测仪等相连，以完成各种任务。

兼容性。能同时利用 ISA 与 PCI 及 PICMG 资源，并支持各种操作系统，多种语言汇编，多任务操作系统。

（2）可编程序控制器（PLC）

可编程控制系统（Programmable Logic Controller）是一种专门为在工业环境下应用而设计的数字运算操作电子系统。它采用一种可编程的存储器，在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令，通过数字式或模拟式的输入输出来控制各种类型的机械设备或生产过程。

可编程控制器是计算机技术与自动化控制技术相结合而开发的一种适用于工业环境的新型通用自动控制装置，是作为传统继电器的替换产品而出现的。随着微电子技术和计算机技术的迅猛发展，可编程控制器更多地具有了计算机的功能，不仅能实现逻辑控制，还具有了数据处理、通信、网络等功能。由于它可通过软件来改变控制过程，而且具有体积小、组装维护方便、编程简单、可靠性高、抗干扰能力强等特点，已广泛应用于工业控制的各个领域，大大推进了机电一体化的进程。

（3）分散型控制系统（DCS）

DCS 是一种高性能、高质量、低成本、配置灵活的分散控制系统系列产品，可以构成各种独立的控制系统、分散控制系统 DCS、监控和数据采集系统（SCADA），能满足各种工业领域对过程控制和信息管理的需求。系统的模块化设计、合理的软硬件功能配置和易于扩展的能力使它能广泛用于各种大、中、小型电站的分散型控制，发电厂自动化系统的改造以及钢铁、石化、造纸、水泥等工业生产过程控制。

（4）现场总线系统（FCS）

FCS 是全数字串行、双向通信系统。系统内测量和控制设备如探头、激励器和控制器可相互连接、监测和控制。在工厂网络的分级中，它既作为过程控制（如 PLC，LC 等）和应用智能仪表（如变频器、阀门、条码阅读器等）的局部网，又具有在网络上分布控制应用的内嵌功能。由

于其广阔的应用前景,众多国外有实力的厂家竞相投入力量,进行产品开发。目前,国际上已知的现场总线类型有四十余种,比较典型的现场总线有:FF, Profibus, LONworks, CAN, HART, CC-LINK 等。

(5) 数控系统(CNC)

现代数控系统是采用微处理器或专用微机的数控系统,由事先存放在存储器里的系统程序(软件)来实现逻辑控制,实现部分或全部数控功能,并通过接口与外围设备进行连接,称为计算机数控,简称 CNC 系统。

数控机床是以数控系统为代表的新技术对传统机械制造产业的渗透而形成的机电一体化产品。其技术范围覆盖很多领域:① 机械制造技术;② 信息处理、加工、传输技术;③ 自动控制技术;④ 伺服驱动技术;⑤ 传感器技术;⑥ 软件技术等。

4. 个人计算机

(1) 台式机(Desktop)

台式机也叫桌面机,是一种独立、相分离的计算机,完完全全跟其他部件无联系,相对于笔记本和上网本来说体积较大,其主机、显示器等设备一般都是相对独立的,需要放置在电脑桌或者专门的工作台上,因此命名为台式机。台式机为现在非常流行的微型计算机,多数家庭和公司用的机器都是台式机。台式机的性能相对较笔记本电脑要强。台式机具有如下特点。

散热性。台式机具有笔记本计算机所无法比拟的优点。台式机的机箱由于具有空间大、通风条件好的特点而一直被人们广泛使用。

扩展性。台式机的机箱方便用户进行硬件升级,如光驱、硬盘。如现在台式机箱的光驱驱动器插槽是 4~5 个,硬盘驱动器插槽是 4~5 个,非常方便用户日后的硬件升级。

保护性。台式机全方面保护硬件不受灰尘的侵害,而且防水性不错,而在笔记本中这项发展不是很好。

明确性。台式机机箱的开关键、重启键、USB、音频接口都在机箱前置面板中,方便用户的使用。

但台式机的便携性差,这相对笔记本来说是硬伤。

(2) 电脑一体机

电脑一体机是由一台显示器、一个电脑键盘和一个鼠标组成的电脑。它的芯片、主板与显示器集成在一起,显示器就是一台电脑,因此只要将键盘和鼠标连接到显示器上,机器就能使用。随着无线技术的发展,电脑一体机的键盘、鼠标与显示器可实现无线连接,机器只有一根电源线。这就解决了一直为人诟病的台式机线缆多而杂的问题。有的电脑一体机还具有电视接收、AV 功能。

(3) 笔记本电脑(Notebook 或 Laptop)

笔记本电脑也称手提电脑或膝上型电脑,是一种小型、可携带的个人电脑,通常重 1~3 千克。除了键盘外,笔记本电脑还提供了触控板(Touch Pad)或触控点(Pointing Stick),提供了更好的定位和输入功能。

笔记本电脑大体上可以分为 6 类:商务型、时尚型、多媒体应用型、上网型、学习型、特殊用途型。商务型笔记本电脑一般可以概括为移动性强、电池续航时间长、商务软件多,时尚型外观主要针对时尚女性。多媒体应用型笔记本电脑则有较强的图形、图像处理能力和多媒体的能力,尤其是播放能力,为享受型产品。而且,多媒体笔记本电脑多拥有较为强劲的独立显卡和声卡(均支持高清),并有较大的屏幕。上网本(Netbook)就是轻便和低配置的笔记本电脑,具备上网、收发邮件以及即时信息(IM)等功能,并可以实现流畅播放流媒体和音乐。上网本比较强调便携