

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

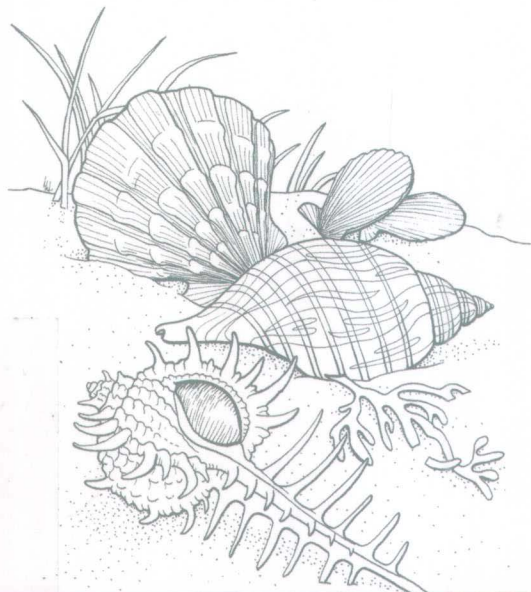
新编计算机基础 与应用

Fundamentals of Computers

王甲琛 邓辉宇 主编

祁伟 孙赢盈 副主编

- 基础与前沿兼顾
- 广度与深度兼顾
- 理论与实践兼顾



高校系列



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21世纪高等学校计算机规划教材

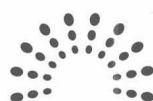
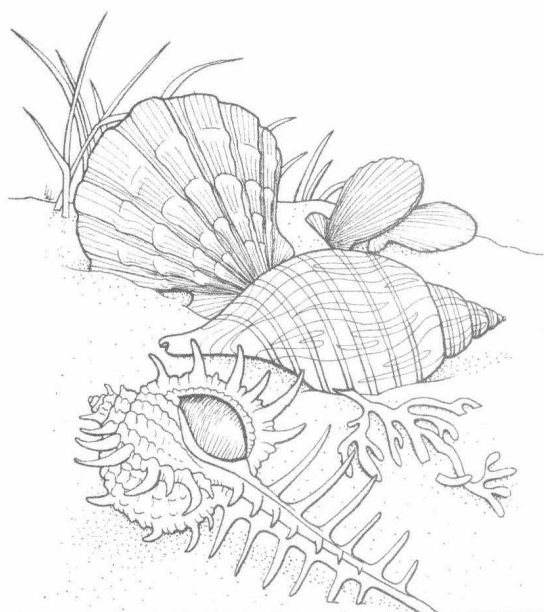
21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

新编计算机基础 与应用

Fundamentals of Computers

王甲琛 邓辉宇 主编

祁伟 孙赢盈 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

新编计算机基础与应用 / 王甲琛, 邓辉宇主编. --
北京: 人民邮电出版社, 2014. 2
21世纪高等学校计算机规划教材
ISBN 978-7-115-34619-3

I. ①新… II. ①王… ②邓… 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(2014)第020369号

内 容 提 要

本书是一本介绍计算机基础知识及基本应用技能的入门教材, 基础与前沿结合、广度与深度兼顾、理论与实践并重, 编写角度新颖、结构清晰。主要内容包括计算机与信息技术、操作系统、文字处理、电子表格、演示文稿、数据库基础、多媒体技术及应用、计算机网络基础、网站建设基础、信息安全基础和信息化新技术。

本书可作为各类高校非计算机专业计算机基础教学用书, 也可作为单位、部门计算机基础及办公自动化培训教材, 对于计算机初学者也是一本很好的自学参考书。

-
- ◆ 主 编 王甲琛 邓辉宇
副 主 编 祁 伟 孙赢盈
责任编辑 王亚娜
执行编辑 赖文华
责任印制 焦志炜
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京艺辉印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 21.5 2014 年 2 月第 1 版
字数: 550 千字 2014 年 2 月北京第 1 次印刷
-

定价: 39.80 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

前言

随着计算机及信息技术的迅猛发展,学习计算机基础知识,掌握计算机操作技能,了解计算机技术前沿,运用计算机解决学习、生活、工作中的实际问题,已经成为当今信息时代人们必备的基本素质。

为了深入贯彻落实教育部“关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见”相关精神、提高教学质量、适应信息时代新形势下对高校人才培养的需求,从而有效提高大学生的信息素养,我们紧贴高等院校计算机基础教学改革与发展思路,结合计算机与信息技术的新发展编写了本书。

全书共分9章,主要内容包括计算机与信息技术、操作系统与 Windows 7、文字处理与 Word 2013、电子表格与 Excel 2013、演示文稿与 PowerPoint 2013、多媒体技术与应用、计算机网络基础、网站建设基础、信息化新技术等。每章均配有简答及上机操作题,便于学生把握重点、深入思考和实践练习。

本书的构思与编写建立在众多教师的教学经验和迫切要求之上,他们长期从事计算机基础教学工作,体会深刻。因此,本书在内容的选择与组织中突出体现了以下三方面的特色。

一是基础与前沿兼顾。作为计算机教学入门教材,本书依旧重视其传统的基础内容,但同时又特别关注其先进性,大量引入计算机及信息技术的最新应用和前沿知识,如最新版 Office 2013 以及物联网、云计算、大数据等内容;

二是广度与深度兼顾。本书内容囊括计算机软硬件乃至信息技术的常识、原理、应用以及前沿知识,以保证学生对计算机及信息技术整体性、概貌性了解。同时,对于计算机基本原理、动态网站建设、信息化新技术等内容也进行了较为深入的技术性讲解,以满足师生的进一步理解;

三是理论与实践兼顾。本书在编写过程中既注重教师课堂理论教学需要,又突出学生课余实践需求。在 Office 2013 相关内容的编写中,既有实用性综合实例的操作引导,又有全面功能的手册式介绍;在操作系统、多媒体技术等内容中,既有理论性技术讲解,又有实践性软件应用。从而,既能满足较有深度的课堂理论教学,又能满足课后操作性强的实践应用。

本书由长期从事计算机基础教学的一线教师共同编写完成。其中,邓辉宇编写第1章,李曼编写第2章,孙赢盈编写第3章,张淑辉、张华编写第4章,张丽琼、王亚红编写第5章,祁伟、任敏敏编写第6章,祁伟编写第7章,武国斌、缪治编写第8章,王甲琛编写第9章。本书的编写参考了相关的教材和著作,借鉴了国内外有关研究成果及网站,也得到了相关部门的关心和支持,在此一并表示衷心的感谢!

由于时间仓促,书中定然存在不足与欠妥之处,为了便于今后的修订,恳请广大读者批评指正。

编者

2013年12月

目录

第一章 计算机与信息技术 1

1.1 计算机概述.....	1
1.1.1 计算机的产生和发展.....	1
1.1.2 计算机的分类.....	5
1.1.3 计算机的应用.....	6
1.2 数制与不同数制间的转换.....	8
1.2.1 进位计数制.....	8
1.2.2 不同数制之间的相互转换.....	9
1.2.3 二进制数的算术运算和逻辑运算.....	11
1.3 信息与计算机中的信息表示.....	12
1.3.1 信息与信息技术.....	12
1.3.2 数值信息的表示.....	14
1.3.3 文字信息的编码.....	17
1.4 计算机组成与工作原理.....	19
1.4.1 冯·诺依曼计算机.....	19
1.4.2 微型计算机基本原理.....	22
1.5 微型计算机基本配置.....	29
1.5.1 微处理器的配置和性能指标.....	29
1.5.2 存储器的组织结构和产品分类.....	30
1.5.3 主板和常用总线标准.....	33
1.5.4 常用的输入/输出设备.....	35
1.6 计算机软件基础.....	38
1.6.1 程序和程序设计.....	38
1.6.2 程序设计语言.....	43
1.6.3 数据库系统.....	47
1.6.4 软件工程.....	52
习题 1.....	54

第二章 操作系统.....56

2.1 操作系统概述.....	56
-----------------	----

2.1.1 操作系统的概念.....	56
2.1.2 操作系统的发展.....	56
2.1.3 操作系统的分类.....	58
2.2 操作系统的基本功能.....	60
2.2.1 处理机管理.....	61
2.2.2 存储管理.....	61
2.2.3 设备管理.....	61
2.3.4 文件管理.....	62
2.3.5 作业管理.....	62
2.3 中文 Windows 7 使用基础.....	62
2.3.1 Windows 7 的桌面.....	62
2.3.2 Windows 7 窗口.....	65
2.3.3 浏览计算机中的资源.....	66
2.3.4 执行应用程序.....	67
2.3.5 文件和文件夹的操作.....	68
2.3.6 库.....	71
2.3.7 回收站的使用和设置.....	72
2.3.8 中文输入法.....	72
2.4 磁盘管理.....	73
2.4.1 分区管理.....	73
2.4.2 磁盘操作.....	73
2.5 Windows 7 控制面板和系统管理.....	75
2.5.1 控制面板.....	75
2.5.2 系统管理.....	76
2.6 Windows 7 的网络功能.....	76
2.6.1 网络软硬件的安装.....	76
2.6.2 Windows 7 选择网络位置.....	77
2.6.3 资源共享.....	77
2.6.4 在网络中查找计算机.....	78
2.7 Windows 8 简介.....	78
习题 2.....	79

第三章 文字处理.....80

3.1 Word 2013 入门.....	80
3.1.1 Word 2013 基本功能和新特色.....	80
3.1.2 Word 2013 的启动与退出.....	81
3.1.3 Word 2013 操作界面.....	82
3.1.4 Word 2013 基本操作技巧.....	84
3.1.5 视图操作.....	87
3.1.6 打印文档.....	88
3.2 文字处理.....	88
3.2.1 输入内容.....	88
3.2.2 选择文本.....	90
3.2.3 编辑文本对象.....	90
3.2.4 文本的查找、替换和定位.....	91
3.3 基本排版操作.....	92
3.3.1 页面设置.....	92
3.3.2 字体格式.....	93
3.3.3 段落格式.....	95
3.3.4 格式刷.....	96
3.3.5 项目符号和编号.....	96
3.4 高级排版操作.....	97
3.4.1 设置页眉与页脚.....	97
3.4.2 分栏设置.....	98
3.4.3 样式与模板.....	98
3.4.4 边框与底纹设置.....	99
3.4.5 创建目录.....	100
3.4.6 特殊格式设置.....	102
3.5 表格.....	102
3.5.1 创建表格.....	103
3.5.2 编辑表格文本.....	103
3.5.3 编辑表格结构.....	104
3.5.4 设置表格格式.....	107
3.5.5 表格的其他功能.....	108
3.6 图文并茂.....	110
3.6.1 绘制图形.....	110
3.6.2 使用图表.....	111
3.6.3 插入图片.....	113
3.6.4 插入艺术字.....	114
3.6.5 插入 SmartArt 图形.....	115

3.6.6 插入文本框.....	116
3.7 综合实例.....	117
3.7.1 Word 公文实例.....	117
3.7.2 Word 毕业论文排版实例.....	121
习题 3.....	126

第四章 电子表格.....128

4.1 Excel 2013 基础.....	128
4.1.1 Excel 2013 的新功能.....	128
4.1.2 Excel 2013 的启动与退出.....	128
4.1.3 Excel 2013 的窗口组成.....	129
4.1.4 工作簿的操作.....	130
4.1.5 工作表的操作.....	131
4.2 Excel 2013 的数据输入.....	132
4.2.1 单元格中数据的输入.....	132
4.2.2 自动填充数据.....	134
4.3 Excel 2013 工作表的格式化.....	136
4.3.1 设置工作表的行高和列宽.....	136
4.3.2 单元格的操作.....	136
4.3.3 设置单元格格式.....	138
4.3.4 使用条件格式.....	140
4.3.5 套用表格格式.....	140
4.3.6 使用单元格样式.....	141
4.4 公式和函数.....	141
4.4.1 公式的使用.....	141
4.4.2 单元格的引用.....	143
4.4.3 函数的使用.....	144
4.4.4 快速计算与自动求和.....	147
4.5 数据管理.....	148
4.5.1 数据排序.....	148
4.5.2 数据筛选.....	149
4.5.3 分类汇总.....	151
4.5.4 合并计算.....	152
4.6 图表.....	152
4.6.1 创建图表.....	153
4.6.2 图表的编辑.....	154
4.6.3 快速突显数据的迷你图.....	156
4.7 打印.....	156
4.7.1 页面布局设置.....	156

4.7.2 打印预览	157
4.7.3 打印设置	157
4.8 综合实例——Excel 学生成绩分析统计	158
4.8.1 建立表格	158
4.8.2 设置数据验证规则和条件格式	158
4.8.3 输入学号、姓名、各科成绩	160
4.8.4 计算个人总分和平均分	160
4.8.5 根据个人总成绩排名次	161
4.8.6 建立课程情况统计表	162
4.8.7 计算各科总分和平均分及总人数	162
4.8.8 统计各分数段人数	162
4.8.9 以图表表示结果	163
习题 4	165

第五章 演示文稿 167

5.1 创建 PowerPoint 2013 演示文稿	167
5.1.1 窗口组成	167
5.1.2 创建新的演示文稿	169
5.1.3 演示文稿的保存	171
5.1.4 视图方式的切换	171
5.2 PowerPoint 2013 演示文稿的设置	173
5.2.1 编辑幻灯片	173
5.2.2 编辑图片、图形	174
5.2.3 应用幻灯片主题	177
5.2.4 应用幻灯片版式	178
5.2.5 使用母版	178
5.2.6 设置幻灯片背景	180
5.2.7 使用幻灯片动画效果	180
5.2.8 使用幻灯片多媒体效果	181
5.3 PowerPoint 2013 演示文稿的放映	182
5.3.1 放映设置	182
5.3.2 使用幻灯片的切换效果	183
5.3.3 设置链接	184

5.4 演示文稿的打印设置	185
5.5 综合实例——毕业答辩 PPT 的制作	186
5.5.1 PPT 设计理念及方法	186
5.5.2 综合实例——PPT 毕业答辩	189
习题 5	193

第六章 多媒体技术及应用 195

6.1 多媒体技术的基本概念	195
6.1.1 多媒体技术概述	195
6.1.2 多媒体技术的发展	196
6.1.3 多媒体计算机的硬件构成	197
6.2 多媒体信息在计算机中的表示与处理	200
6.2.1 声音媒体的数字化	200
6.2.2 视觉媒体的数字化	202
6.2.3 多媒体数据压缩技术	203
6.3 多媒体软件	206
6.3.1 多媒体软件分类	206
6.3.2 多媒体制作常用软件工具	207
6.4 Director 简介	208
6.4.1 Director 概述	208
6.4.2 Director 11 基本介绍	209
6.4.3 实例介绍	216
6.4.4 电影发布	222
习题 6	224

第七章 计算机网络基础 225

7.1 计算机网络概述	225
7.1.1 计算机网络的定义	225
7.1.2 计算机网络的发展	225
7.1.3 计算机网络的分类	227
7.1.4 计算机网络的拓扑结构	231
7.1.5 计算机网络体系结构和 TCP/IP 参考模型	233
7.2 计算机网络硬件	235
7.2.1 计算机网络的组成	235
7.2.2 网络传输介质	236
7.2.3 网卡	238

7.2.4 交换机	239
7.2.5 路由器	240
7.3 无线网络	241
7.3.1 无线网络概述	241
7.3.2 蓝牙技术	242
7.3.3 Wi-Fi 技术	246
7.4 Internet 的基本技术	249
7.4.1 Internet 概述	249
7.4.2 Internet 的接入	251
7.4.3 IP 地址与 MAC 地址	252
7.4.4 域名系统	258
7.5 Internet 应用	260
7.5.1 WWW 服务	260
7.5.2 电子邮件	264
7.5.3 文件传输	265
7.5.4 搜索引擎	265
7.6 信息安全概述	270
7.6.1 信息安全	270
7.6.2 信息安全体系结构	271
7.6.3 信息安全的目标	273
7.6.4 信息安全技术	273
7.7 计算机中的信息安全	275
7.7.1 计算机病毒及其防范	275
7.7.2 网络黑客及其防范	279
习题 7	282

第八章 网站建设基础 283

8.1 网页与网站	283
8.1.1 网页	283
8.1.2 网站	286
8.2 网站建设的一般流程	287
8.2.1 网站的前期规划	287
8.2.2 选择网页制作软件	289
8.2.3 动态网站技术	291

8.2.4 设计制作网页	296
8.2.5 网站的测试与发布	299
8.2.6 网站的推广与优化	301
习题 8	303

第九章 信息化新技术 304

9.1 物联网	304
9.1.1 物联网的基本概念	304
9.1.2 物联网系统的构成	308
9.1.3 物联网的关键技术	308
9.1.4 物联网技术的应用和发展	310
9.1.5 智慧地球	313
9.2 云计算	314
9.2.1 云计算概述	314
9.2.2 云计算的特征和分类	316
9.2.3 云计算技术和科研应用	318
9.3 大数据	320
9.3.1 大数据的概念	321
9.3.2 大数据的特点	321
9.3.3 大数据的分类	322
9.3.4 大数据时代面临的新挑战	322
9.4 三网融合	323
9.4.1 三网融合概述	323
9.4.2 三网融合的好处	325
9.4.3 当前我国三网融合情况	326
9.4.4 四网融合	326
9.5 4G 移动通信技术	327
9.5.1 移动通信系统概述	327
9.5.2 移动通信技术的发展	328
9.5.3 第四代移动通信技术	329
9.5.4 移动互联网	332
习题 9	334

参考文献 335

计算机与信息技术

本章概述了计算机的发展、分类和应用,在介绍信息与信息技术的基础上,详细讲解了计算机中的信息表示方法,进而由浅入深地论述了计算机的组成和工作原理,最后对微机的基本配置及计算机软件技术进行了简介。通过本章学习,可以使读者对计算机及信息技术产生基础性、整体性的了解。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的产生和发展

算盘、计算尺等古老的计算工具不仅发挥着自身的计算作用,同时也启发了计算机的研制和设计思路。计算机家族包括机械计算机、电动计算机、电子计算机等,而电子计算机又可分为电子模拟计算机和电子数字计算机。通常我们所说的计算机是指电子数字计算机,电子数字计算机(Electronic Numerical Computer)是一种能自动、高速、精确地进行信息处理的电子设备,是20世纪最重大的发明之一。自1946年第一台电子数字计算机诞生以来,计算机发展十分迅速,已经从开始的高科技军事应用渗透到了人类社会的各个领域,对人类社会的发展产生了极其深刻的影响。

1. 计算机的产生

1936年,英国剑桥大学著名数学家阿伦·图灵发表了著名的“理想计算机”的论文,提出了现代通用数字计算机的数学模型,这种理论机器被称为图灵机。图灵因其为计算机诞生奠定的理论基础而被誉为“计算机之父”。

1943年,美国为了解决新武器研制中的弹道计算问题而组织科技人员开始了电子数字计算机的研究。1946年2月,电子数字积分器和计算器(Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC)在美国宾夕法尼亚大学研制成功,它是世界上第一台电子数字计算机,如图1.1所示。这台计算机共使用了18000多只电子管,1500个继电器,耗电150kW,占地面积约为

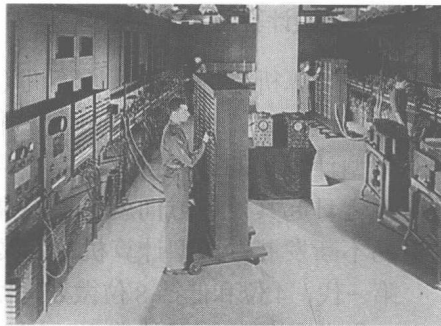


图 1.1 ENIAC 计算机

167m², 重 30t, 每秒钟能完成 50000 次加法或 400 次乘法运算。

与此同时, 美籍匈牙利科学家冯·诺依曼也在为美国军方设计、研制电子离散变量自动计算机 (Electronic Discrete Variable Automatic Computer, EDVAC)。在 EDVAC 中, 冯·诺依曼采用了二进制数, 并创立了“存储程序”的设计思想。EDVAC 也被认为是现代计算机的原型, 冯·诺依曼被称为“现代计算机之父”。

2. 计算机的发展

计算机是现代科学技术发展的结晶, 特别是微电子、光电、通信等技术以及计算数学、控制理论的迅速发展, 有力地推动了计算机技术的不断更新。自 1946 年以来, 计算机经历了多次重大的技术革命, 按所采用的电子器件可将计算机的发展划分为以下几代。

第一代, 电子管时代 (1946 ~ 1958 年)。计算机采用电子管作为基本逻辑元件, 使用机器语言或汇编语言编写程序。电子管计算机的特点是: 运算速度低 (仅为每秒几千次到几万次)、内存容量小、体积大、造价高、能耗多、故障高。主要服务于科学计算和军事应用, 其代表机型有 ENIAC、IBM650 (小型机)、IBM790 (大型机)。

第二代, 晶体管时代 (1958 ~ 1964 年)。计算机主要采用晶体管为基本逻辑元件, 内存开始采用磁芯存储器, 外存开始使用磁盘、磁带, 体积缩小, 可使用的外部设备增加, 内存容量也有所提高, 运算速度每秒可达几十万次。软件方面产生了监控程序, 提出了操作系统的概念, 编程语言有了很大的发展, 在汇编语言的基础上, 进一步出现了高级语言, 如 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等。这一时代以美国商业通用公司研制的 IBM7090、7094 等机型为代表, 其应用已扩展到数据处理、自动控制等方面。

第三代, 集成电路时代 (1964 ~ 1970 年)。采用以中、小规模集成电路作为计算机的基本逻辑元件, 即把几十至几百个电子元件集成在一块几平方毫米的单晶硅片上。体积变小、能耗减少, 性能和稳定性提高, 运算速度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条件。系统软件与应用软件迅速发展, 出现了分时操作系统和会话式语言, 在程序设计中采用了结构化、模块化的设计方法。计算机同时向标准化、模块化、多样化、通用化、系列化发展, 计算机的应用扩大到各个领域。

第四代, 大规模、超大规模集成电路时代 (1971 年至今)。这一时代的计算机使用了大规模、超大规模集成电路。芯片的集成度高达几百万个电子元件, 存储容量大幅度提高, 运算速度达每秒几十亿万次。

3. 微型计算机的发展

微型计算机指的是个人计算机 (Personal Computer, PC), 简称微机。其主要特点是采用微处理器作为计算机的核心部件, 并由大规模、超大规模集成电路构成。

微型计算机的升级换代主要有两个标志, 微处理器的更新和系统组成的变革。微处理器从诞生之日起其发展方向就是: 更高的频率, 更小的制造工艺, 更大的高速缓存。随着微处理器的不断发展, 微型计算机的发展大致可分为以下几代。

第一代, 4 位和低挡 8 位微处理器时代 (1971 ~ 1973 年)。典型微处理器产品有 Intel 4004 / 8008, 集成度为 2000 晶体管/片, 时钟频率为 1MHz。

第二代, 8 位微处理器时代 (1974 ~ 1977 年)。典型微处理器产品有 Intel 公司的 Intel8080、

Motorola 公司的 MC6800、Zilog 公司的 Z80 等。集成度为 6000 晶体管/片, 时钟频率为 2MHz。同时, 指令系统得到完善, 形成典型的体系结构, 具备中断、DMA 等控制功能。

第三代, 16 位微处理器时代 (1978 ~ 1984 年)。典型微处理器产品是 Intel 公司的 Intel8086/8088/80286、Motorola 公司的 MC68000、Zilog 公司的 Z80000 等。集成度为 3 ~ 13 万晶体管/片, 时钟频率为 5 ~ 20MHz。微机的各种性能指标达到或超过中、低挡小型机的水平。

第四代, 32 位微处理器时代 (1985 ~ 1992 年)。集成度已达到 100 万晶体管/片, 时钟频率达到 60MHz 以上。典型 32 位 CPU 产品有 Intel 公司的 Intel80386/80486、Motorola 公司的 MC68020/68040、IBM 公司和 Apple 公司的 Power PC 等。

第五代, 奔腾 (Pentium) 系列微处理器时代 (1993 ~ 2005 年)。典型产品是 Intel 公司的奔腾系列芯片及与之兼容的 AMD 的 K6 系列微处理器芯片。它们的内部采用了超标量指令流水线结构, 并具有相互独立的指令和数据高速缓存。

第六代, 酷睿 (Core) 系列微处理器时代 (2005 年至今)。酷睿是一款领先、节能的新型微架构, 能够提供更加卓然出众的性能和能效。酷睿 2 是英特尔在 2006 年推出的新一代基于酷睿微架构的产品体系统称, 它是一个跨平台的构架体系, 包括服务器版、桌面版和移动版。

4. 计算机的发展趋势

目前计算机的发展趋势主要有如下几个方面。

(1) 多极化

今天包括电子词典、掌上电脑、笔记本电脑等在内的微型计算机在我们的生活中已经是处处可见, 同时大型、巨型计算机也得到了快速的发展。特别是在超大规模集成电路技术基础上的多处理机技术使计算机的整体运算速度与处理能力得到了极大的提高。图 1.2 所示为我国国防科学技术大学研制的“天河二号”超级计算机系统, 它以峰值计算速度每秒 5.49 亿亿次、持续计算速度每秒 3.39 亿亿次双精度浮点运算的优异性能, 成为 2013 年 11 月由国际 TOP 500 组织公布的全球最快的超级计算机。

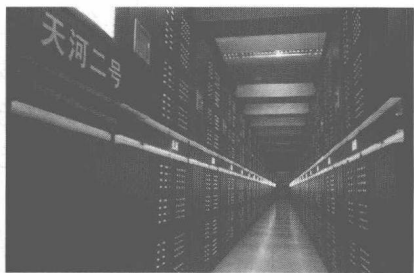


图 1.2 “天河二号”超级计算机

除了向微型化和巨型化发展之外, 中小型计算机也各有自己的应用领域和发展空间。特别是在强调运算速度提高的同时, 关注功耗小、环境污染小的绿色计算机和重视综合应用的多媒体计算机已经被广泛应用, 多极化的计算机家族在迅速发展。

(2) 网络化

网络化就是通过通信线路将不同地点的计算机连接起来, 形成一个更大的计算机网络系统。计算机网络的出现只有 40 多年的历史, 但已成为影响人们日常生活的重要技术应用, 是计算机发展的一个主要趋势。

(3) 多媒体化

媒体可以理解为存储和传输信息的载体, 文本、声音、图像等都是常见的信息载体。过去的计算机只能处理数值信息和字符信息, 即单一的文本媒体。近些年发展起来的多媒体计算机则集多种媒体信息的处理功能于一身, 实现了图、文、声、像等各种信息的收集、存储、

传输和编辑处理,被认为是信息处理领域在 20 世纪 90 年代出现的又一次革命。

(4) 智能化

智能化虽然是未来新一代计算机的重要特征之一,但现在已经能看到它的许多踪影,如能自动接收和识别指纹的门控装置,能听从主人语音指示的车辆驾驶系统等。让计算机具有人的某些智能,将是计算机发展过程中的下一个重要目标。

5. 未来计算机

在未来社会中,计算机、网络、通信技术三位一体化,我们会面对各种各样的未来计算机。未来计算机将把人从重复、枯燥的信息处理中解脱出来,从而改变我们的工作、生活和学习方式,给人类和社会拓展更大的生存和发展空间。

(1) 能识别自然语言的计算机

未来的计算机将在模式识别、语言处理、句式分析和语义分析的综合处理能力上获得重大突破。它可以识别孤立单词、连续单词、连续语言和特定或非特定对象的自然语言(包括口语),键盘和鼠标的时代将渐渐结束。

(2) 高速超导计算机

高速超导计算机的耗电仅为半导体器件计算机的几千分之一,它执行一条指令只需十亿分之一秒,比半导体元件快几十倍。以目前的技术制造出的超导计算机的集成电路芯片只有 3~5 平方毫米大小。

(3) 激光计算机

激光计算机是利用激光作为载体进行信息处理的计算机,又叫光脑,其运算速度将比普通的电子计算机至少快 1000 倍。它依靠激光束进入由反射镜和透镜组成的阵列中来对信息进行处理。与电子计算机相似之处是,激光计算机也靠一系列逻辑操作来处理 and 解决问题。光束在一般条件下互不干扰的特性,使得激光计算机能够在极小的空间内开辟很多平行的信息通道。

(4) 分子计算机

分子计算机正在酝酿。美国惠普公司和加州大学 1999 年 7 月 16 日宣布,已成功地研制出分子计算机中的逻辑门电路,其线宽只有几个原子直径之和。分子计算机的运算速度是目前计算机的 1000 亿倍,最终将取代硅芯片计算机。

(5) 量子计算机

量子力学证明,个体光子通常不相互作用,但是当它们与光学谐振腔内的原子聚在一起时,它们相互之间会产生强烈影响。光子的这种特性可用来发展量子力学效应的信息处理器件——光学量子逻辑门,进而制造量子计算机。理论上,量子计算机的性能能够超过任何可以想象的标准计算机。

(6) DNA 计算机

科学家研究发现,脱氧核糖核酸(DNA)有一种特性,能够携带生物体的大量基因物质。数学家、生物学家、化学家以及计算机专家从中得到启迪,正在合作研究制造未来的液体 DNA 计算机。这种 DNA 计算机的工作原理是以瞬间发生的化学反应为基础,通过和酶的相互作用,将发生过程进行分子编码,把二进制数翻译成遗传密码的片段,每一个片段就是著名的双螺旋的一个链,然后对问题以新的 DNA 编码形式加以解答。和普通的计算机相比,DNA 计算机的优点首先是体积小,但存储的信息量却超过现在世界上所有的计算机。

(7) 神经元计算机

人类神经网络的强大与神奇是人所共知的。将来,人们将制造能够完成类似人脑功能的计算机系统,即人造神经网络,其联想式信息存储、对学习的自然适应性、数据处理中的平行重复现象等性能都将是异常超群的。神经元计算机最突出的应用在国防领域,它可以识别物体和目标,处理复杂的雷达信号,决定要击毁的目标。

(8) 生物计算机

生物计算机主要是以生物电子元件构建的计算机。它利用蛋白质的开关特性,用蛋白质分子作为元件制造生物芯片。其性能是由元件与元件间电流启闭的开关速度决定的。用蛋白质制成的计算机芯片,它的一个存储点只有一个分子大小,所以它的存储容量可以达到普通计算机的十亿倍。由蛋白质构成的集成电路,其大小只相当于硅片集成电路的十万分之一。而且运行速度更快,大大超过人脑的思维速度。

(9) 纳米计算机

纳米技术是从 20 世纪 80 年代初迅速发展起来的前沿科研领域,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 MEMS(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,其体积不过数百个原子大小。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。目前,惠普实验室的科研人员已开始应用纳米技术研制芯片,一旦他们的研究获得成功,将为其他缩微计算机元件的研制和生产铺平道路。

(10) 光子计算机

光子计算机即全光数字计算机,以光子代替电子,光互连代替导线互连,光硬件代替计算机中的电子硬件,光运算代替电运算。目前,世界上第一台光计算机已由英国、法国、比利时、德国、意大利等国家的 70 多名科学家研制成功,其运算速度比电子计算机快 1000 倍。科学家们预计,光计算机的进一步研制将成为 21 世纪高科技课题之一。

(11) 人工智能计算机

预计在 2035 年可能出现的人工智能计算机不仅能模仿人的左脑进行逻辑思维,而且能模仿人的右脑进行形象思维。程序设计人员可以成功地把计算机设计得像人,模拟人的思维、人的说话及人的感觉。

1.1.2 计算机的分类

时间上,计算机的年代划分表示了计算机纵向的发展,而计算机分类则用来说明计算机横向的发展。计算机的分类方法很多,以下仅从两个方面加以介绍。

1. 按用途分类

(1) 通用计算机

通用计算机是为能解决各种问题,具有较强的通用性而设计的计算机。它具有一定的运算速度和存储容量,带有通用的外部设备,配备各种系统软件、应用软件。一般的数字式电子计算机多属此类。

（2）专用计算机

专用计算机是为解决一个或一类特定问题而设计的计算机。它的硬件和软件配置依据解决特定问题的需要而定，并不求全。专用机功能单一，配有解决特定问题的固定程序，能高速、可靠地解决特定问题，常应用于自动控制。

2. 按规模与性能分类

（1）巨型机

巨型机又称超级计算机，它是所有计算机类型中价格最贵、功能最强的一类计算机，其浮点运算速度已达每秒亿亿次。目前主要用来承担重大科学研究、国防尖端技术以及国民经济领域的大型计算和数据处理任务。美国、日本是生产巨型机的传统国家，近年来，我国的巨型机研究和生产也取得了骄人的成就，推出的“曙光”、“银河”直至“天河”超级计算机，已达到世界领先水平。目前，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。

（2）大型机

国外习惯上将大型机称为主机，它相当于国内常说的大型机和中型机。一般用作“客户机/服务器”的服务器，或者“终端/主机”系统中的主机。其特点是大型、通用、具有很强的管理和处理数据的能力，一般在大企业、银行、高校和科研院所等单位使用。例如，中国工商银行在全行计算机网中配有大型机 100 多台。

（3）小型机

小巨型机是 20 世纪 80 年代出现的新机种，因巨型机价格十分昂贵，在力求保持或略微降低巨型机性能的条件下开发出小型机，使其价格大幅降低（约为巨型机价格的十分之一）。为此，在技术上采用高性能的微处理器组成并行多处理器系统，使巨型机小型化。其特点是：规模小、结构简单、设计试制周期短、工艺先进、使用维护简单。因此，小型机比大型机有更大的吸引力。

（4）微型计算机

微型计算机又称为个人计算机（PC 机）。它是指以微处理器为核心，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。这是 20 世纪 70 年代出现的新机种，以其设计先进（总是率先采用高性能微处理器）、软件丰富、功能齐全、价格便宜等优势而拥有广大的用户，因而大大推动了计算机的普及应用。

（5）工作站

工作站是一种以微型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，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。它与网络系统中的“工作站”在用词上相同，而含义不同。因为网络上的“工作站”常被用来泛指联网用户的节点，以区别于网络服务器，通常仅是普通的个人计算机。

1.1.3 计算机的应用

计算机的诞生和发展，对人类社会产生了深刻的影响，它的应用涉及包括科学技术、国

民经济、社会生活的各个领域，概括起来可分为如下几个方面。

1. 科学计算

科学计算是指用计算机完成科学研究并对工程技术中提出的数学问题进行计算，它是计算机最早的应用。在现代科学技术工作中，计算机为数学、物理、天文学、航空、航天、飞机制造、卫星发射、机械、建筑、地质学等方面解决了大量的科学计算难题。人们过去利用手摇计算器几个月才能解决的宇航工程等复杂的科学计算问题，现在利用高性能大型计算机几分钟，或更短的时间就可完成。

2. 信息处理

信息处理主要是指对大量信息进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用等一系列过程，它是目前计算机最为广泛的应用。据统计，80%以上的计算机主要用于数据处理，例如，工农业生产计划的制定、科技资料的管理、财务管理、人事档案管理、火车调度管理、飞机订票等。

3. 过程控制

过程控制是指利用计算机实时地搜集检测数据，按最佳值进行自动控制或自动调节控制对象，这是实现自动化的重要手段。计算机的过程控制广泛应用于火箭发射、雷达跟踪、工业生产、交通高度等各个方面。

4. 计算机辅助工程

计算机辅助工程是近些年来迅速发展的计算机应用，它包括计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）、计算机辅助制造（Computer Aided Manufacture, CAM）、计算机辅助教学（Computer Aided Instruction, CAI）等多个方面。

计算机辅助设计是指设计人员利用相关辅助设计软件进行产品、工程设计，以提高设计效率和效果。现在，计算机辅助设计已广泛地应用于飞机、汽车、机械、电子、建筑、轻工业及媒体等领域。

计算机辅助制造是指利用计算机来进行生产设备的管理、控制和操作。采用计算机辅助制造技术能提高产品质量，降低生产成本，改善工作条件和缩短产品的生产周期。

计算机辅助教学是指利用计算机教育软件进行辅助教学活动，它是现代教育技术发展的产物。

5. 办公自动化

办公自动化（Office Automation, OA）指用计算机帮助办公室人员处理日常工作。例如，用计算机进行文字处理、数据统计、文档管理以及资料、图像处理等。

6. 计算机网络

计算机技术与现代通信技术的结合构成了计算机网络。计算机网络和多媒体技术的迅速发展，不仅解决了计算机与计算机间的软、硬件资源共享，促进了人们图、文、声、像等全

方位的信息交流,同时也正改变着人们的生活方式。

7. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是指利用计算机模拟人类的智能活动,如感知、判断、理解、学习、问题求解和图像识别等。目前人工智能的研究已取得显著成果,并已开始走向实用阶段。例如,能模拟高水平医学专家进行疾病诊疗的专家系统,具有一定思维能力的智能机器人等。

1.2 数制与不同数制间的转换

1.2.1 进位计数制

按进位的方法进行计数,称为进位计数制。为了电路设计的方便,计算机内部使用的是二进制计数制,即“逢二进一”的计数制,简称二进制(Binary)。但人们最熟悉的是十进制,所以计算机的输入/输出也要使用十进制数据。此外,为了编制程序的方便,还常常用到八进制和十六进制。下面介绍这几种进位制和它们相互之间的转换。

1. 十进制(Decimal)

十进制是日常生活中最常使用的一种计数方法,它有两个特点:其一是采用0~9共10个阿拉伯数字符号;其二是相邻两位之间为“逢十进一”或“借一当十”的关系,即同一数码在不同的数位上代表不同的数值。我们把某种进位计数制所使用数码的个数称为该进位计数制的“基数”,把计算每个“数码”在所在位上代表的数值所乘的常数称为“位权”。位权是一个指数幂,以“基数”为底,其指数是数位的“序号”。数位的序号以小数点为界,其左边(个位)的数位序号为0,向左每移一位序号加1,向右每移一位序号减1。任何一个十进制数都可以表示为一个按位权展开的多项式之和,如数1234.6可表示为

$$1234.6 = 1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 6 \times 10^{-1}$$

其中, 10^3 、 10^2 、 10^1 、 10^0 、 10^{-1} 分别是千位、百位、十位、个位和十分位的位权。

2. 二进制(Binary)

计算机在其内部进行计算时使用的是二进制数,二进制也有两个特点:数码仅采用“0”和“1”,所以基数是2;相邻两位之间为“逢二进一”或“借一当二”的关系。它的“位权”可表示成 2^i , 2为其基数, i 为数位序号,取值法和十进制相同。任何一个二进制数都可以表示为按位权展开的多项式之和,如数1100.1可表示为

$$1100.1 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1}$$

3. 八进制(Octal)

和十进制与二进制的讨论类似,八进制用的数码共有8个,即0~7,则基数是8;相邻

两位之间为“逢八进一”和“借一当八”的关系，它的“位权”可表示成 8^i 。任何一个八进制数都可以表示为按位权展开的多项式之和，如八进制数 1537.6 可表示为

$$2356.4 = 2 \times 8^3 + 3 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 6 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1}$$

4. 十六进制 (Hexadecimal)

和十进制与二进制的讨论类似，十六进制用的数码共有 16 个，除了 0~9 外又增加了 6 个字母符号 A、B、C、D、E、F，分别对应了 10、11、12、13、14、15；其基数是 16，相邻两位之间为“逢十六进一”和“借一当十六”的关系，它的“位权”可表示成 16^i 。任何一个十六进制数都可以表示为按位权展开的多项式之和，如数 89AB.D 可表示为

$$89AB.D = 8 \times 16^3 + 9 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 11 \times 16^0 + 12 \times 16^{-1}$$

5. 任意的 K 进制

K 进制用的数码共有 K 个，其基数是 K，相邻两位之间为“逢 K 进一”和“借一当 K”的关系，它的“位权”可表示成 K^i ，i 为数位序号。任何一个 K 进制数都可以表示为按位权展开的多项式之和，该表达式就是数的一般展开表达式：

$$D = \sum_{k=i}^n A_k N^k$$

其中，N 为基数， A_k 为第 K 位上的数码， N^k 为第 K 位上的位权。

1.2.2 不同数制之间的相互转换

1. 二进制数、八进制数、十六进制数转换成十进制数

转换的方法就是按照位权展开表达式，例如：

$$\begin{aligned} (101101.101)_2 &= 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 32 + 8 + 4 + 1 + 0.5 + 0.125 = (45.625)_{10} \end{aligned}$$

$$(257.6)_8 = 2 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1} = (175.75)_{10}$$

$$\begin{aligned} (AF62.D3)_{16} &= A \times 16^3 + F \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 2 \times 16^0 + D \times 16^{-1} + 3 \times 16^{-2} \\ &= 10 \times 16^3 + 15 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 2 \times 16^0 + 12 \times 16^{-1} + 3 \times 16^{-2} \\ &= 40969 + 3840 + 96 + 2 + 0.75 + 0.01171875 = (44848.7617185)_{10} \end{aligned}$$

2. 十进制数转换成二进制数

将十进制数转换成等值的二进制数，需要对整数和小数部分分别进行转换。整数部分转换法是连续除 2，直到商数为零，然后逆向取各个余数得到一串数位即为转换结果。

例如，将 25 转换为二进制数：

$25 \div 2 = 12$	-----	余数	1
$12 \div 2 = 6$	-----	余数	0
$6 \div 2 = 3$	-----	余数	0
$3 \div 2 = 1$	-----	余数	1