



普通高等教育“十二五”计算机类规划教材

计算机应用基础

◎ 主编 钱宗峰 李晓辉
◎ 主审 叶天国

*Jisuanji
Yingyong Jichu*

第2版



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育“十二五”计算机类规划教材

计算机应用基础

第2版

主 编	钱宗峰	李晓辉		
副主编	李 俊	邹志刚		
参 编	王丽慧	王艳姝	刘建新	
	郑建国	辛广辉	满 达	
主 审	叶天国			

机械工业出版社

本书按照高等院校计算机课程的基本要求，以案例驱动的形式来组织内容，突出计算机课程的实践性特点。本书共分为7章，分别介绍了计算机基础知识、Windows 7操作系统、Office 2010办公软件、计算机网络基础及简单应用等，内容安排合理，层次清楚、通俗易懂、实例丰富、生动有趣，突出理论与实践相结合。

本书可作为各类高等院校、高职高专、中专院校及培训机构的教材，也可作为全国计算机一级考试的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

计算机应用基础/钱宗峰，李晓辉主编. —2版. —北京：机械工业出版社，2014.6

普通高等教育“十二五”计算机类规划教材
ISBN 978-7-111-47287-2

I. ①计… II. ①钱…②李… 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149174号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）

策划编辑：刘丽敏 责任编辑：刘丽敏 吴晋瑜 版式设计：赵颖喆

责任校对：夏琴 封面设计：张静 责任印制：杨曦

涿州市京南印刷厂印刷

2014年9月第2版第1次印刷

184mm×260mm·13.25印张·315千字

标准书号：ISBN 978-7-111-47287-2

定价：30.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010) 88361066 教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售一部：(010) 68326294 机工官网：<http://www.cmpbook.com>

销售二部：(010) 88379649 机工官博：<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线：(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

第2版前言

随着计算机科学的迅猛发展，计算机的应用已经渗透到社会的各个领域，改变着人们的工作、学习和生活。掌握计算机知识及操作技能，已经成为现代人所应具备的基本技能之一。

本书是编写人员在总结了多年计算机教学经验的基础上，结合军队职业技能鉴定和全国计算机等级考试的实际需求，针对专业技术学员在学习计算机基础知识时应该掌握和了解的内容而编写的。同时，本书也可作为高职院校相关专业的教材和计算机初学人员的参考书。

本书共分7章。第1章为计算机基础知识，介绍了计算机的发展、组成及信息表示；第2章为 Windows 7 操作系统，介绍了该操作系统的特点、文件和程序的管理及系统的维护；第3章为文字处理软件 Word 2010，重点介绍了在 Word 2010 中文档的编辑和排版、图形与表格的处理等；第4章为电子表格软件 Excecl 2010，主要介绍了如何利用公式和函数进行运算，分析汇总各种数据并建立统计图表；第5章为演示文稿制作软件 PowerPoint 2010，介绍了幻灯片的创建、编辑和动态效果设置的基本方法；第6章为计算机网络基础及简单应用，介绍了网络的组建、应用和防护的内容；第7章为汉字输入法，介绍了汉字输入的相关知识。

在编写中，本书以实训案例的形式进行讲解，内容安排合理，层次清楚、通俗易懂、实例丰富、生动有趣，突出了学习内容的可实践性、可操作性。

本书由叶天国主审，钱宗峰、李晓辉负责全书的统编、定稿。

各章编写分工如下：第1、6、7章由李俊、邹志刚、辛广辉、满达编写，第2章由王丽慧、李晓辉编写，第3、4、5章由王艳姝、钱宗峰、刘建新、郑建国编写。总参通信训练基地的有关业务部门和领导对本书的编写给予了大力支持，解放军陆军航空兵学院的刘建新副教授对书稿进行了校对。

由于信息技术的发展日新月异，软件版本更新频繁，加之编者水平有限，编写时间仓促，书中难免存在不妥之处，敬请专家、读者不吝指正。

本书编写过程中曾参考、引用了许多专家和学者的论文和论著，机械工业出版社的领导和编辑同志也为书稿的出版做了大量卓有成效的工作，作者在此一并表示衷心的感谢。

编者
2014年6月

第1版前言

随着计算机科学的迅猛发展，计算机的应用已经渗透到社会的各个领域，改变着人们的工作、学习和生活。掌握计算机知识及操作技能，已经成为现代学生所应具备的基本技能之一。

本书是编写人员在总结了多年计算机教学经验的基础之上，结合军队职业技能鉴定和全国计算机等级考试的实际需求，针对专业技术学员在学习计算机基础知识时应该掌握和了解的内容而编写的。同时，本书也可作为高等院校、高职院校的专业教材和计算机初学人员的参考书。

本书共分6章。第1章为计算机基础知识，介绍了计算机的发展、组成及信息表示；第2章为 Windows XP 操作系统。介绍了操作系统的概念、文件和程序的管理及系统的维护；第3章为文字处理软件 Word 2007，重点介绍了在 Word 2007 中文档的编辑和排版、图形与表格的处理等；第4章为电子表格软件 Excel 2007，主要介绍了如何利用公式和函数进行运算，分析汇总各种数据并建立统计图表；第5章为演示文稿制作软件 PowerPoint 2007，介绍了幻灯片的建立、编辑和修饰的基本方法；第6章为计算机网络基础与简单应用，介绍了网络的构建、应用和防护的内容。

在编写中，本书以实训案例的形式进行讲解，内容安排合理，层次清楚、通俗易懂、实例丰富、生动有趣，突出了学生的实践性、操作性。

本书由肖凤亭、王云沼负责审校、定稿等工作。

各章编写分工如下：第1、6章由冯晓洁、付健编写，第2、5章由边军辉、赵智勇编写，第3、4章由钱宗峰、孔晓燕编写。总参通信训练基础有关业务部门和领导对本书的编写给予了大力支持与帮助指导。

由于信息技术发展日新月异，软件版本更新频繁，加之编者水平有限，编写时间仓促，书中的错误和不妥之处在所难免，敬请专家、读者不吝批评指正。

本书编写过程中曾参考和引用了许多专家和学者的论文和论著，作者在此一并表示衷心的感谢。

编 者

目 录

第 2 版前言	
第 1 版前言	
第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 概述	1
1.1.1 计算机的发展	1
1.1.2 计算机的特点与分类	2
1.1.3 计算机的应用	3
1.1.4 计算机的新技术	5
1.2 计算机中的数制和存储单位	6
1.2.1 进位计数制	6
1.2.2 不同数制之间的转换	7
1.2.3 计算机中的信息单位	8
1.3 计算机系统	9
1.3.1 计算机硬件系统	9
1.3.2 计算机软件系统	11
1.4 微型计算机	13
1.4.1 微型计算机的硬件组成	13
1.4.2 微型计算机的性能指标	16
第 2 章 Windows 7 操作系统	18
2.1 Windows 7 操作系统简介	18
2.1.1 Windows 7 操作系统的特点	18
2.1.2 Windows 7 操作系统的运行环境	18
2.2 Windows 7 操作系统的界面及操作	18
2.2.1 实训案例	18
2.2.2 桌面操作	19
2.2.3 窗口操作	24
2.2.4 菜单操作	26
2.2.5 对话框操作	29
2.3 文件组织与管理	31
2.3.1 实训案例	31
2.3.2 文件和文件夹	32
2.3.3 计算机窗口	32
2.3.4 资源管理器	34
2.3.5 文件和文件夹的基本操作	35
2.4 应用程序的组织与管理	40
2.4.1 实训案例	40
2.4.2 应用程序的基本操作	41
2.4.3 任务管理器	42
2.4.4 常用的应用程序	43
2.5 Windows 7 的系统设置和维护	44
2.5.1 实训案例	44
2.5.2 Windows 7 的系统设置	45
2.5.3 Windows 7 的系统维护	50
第 3 章 文字处理软件 Word 2010	53
3.1 Word 2010 简介	53
3.1.1 实训案例	53
3.1.2 Word 2010 的启动和退出	54
3.1.3 Word 2010 的工作界面	55
3.1.4 文档基本操作	59
3.2 Word 2010 文档基本编辑	62
3.2.1 实训案例	62
3.2.2 输入文本	63
3.2.3 选定文本	64
3.2.4 文本的复制与移动	65
3.2.5 查找与替换	66
3.3 Word 2010 文档基本排版	67
3.3.1 实训案例	67
3.3.2 字符格式	70
3.3.3 段落格式	71
3.3.4 页码与行号	72
3.3.5 边框和底纹	73
3.4 表格	74
3.4.1 实训案例	75
3.4.2 创建表格	76
3.4.3 编辑表格	77
3.4.4 修饰表格	80
3.4.5 表格数据的排序和计算	81
3.5 图文混排	82
3.5.1 实训案例	82
3.5.2 插入与编辑图片	83
3.5.3 插入与编辑文本框	85
3.5.4 插入与编辑艺术字	86
3.5.5 绘制与编辑图形	86
3.6 Word 2010 其他操作	88



3.6.1 其他对象的插入	88	5.1.2 PowerPoint 2010 的启动和退出	121
3.6.2 其他中文版式	89	5.1.3 PowerPoint 2010 的工作界面	121
3.6.3 打印	90	5.1.4 PowerPoint 2010 的视图模式	122
第4章 电子表格软件 Excel 2010	93	5.2 演示文稿的基本操作	123
4.1 Excel 2010 简介	93	5.2.1 实训案例	123
4.1.1 实训案例	93	5.2.2 演示文稿的打开	124
4.1.2 Excel 2010 的启动和退出	93	5.2.3 演示文稿的创建	124
4.1.3 Excel 2010 的工作界面	94	5.2.4 演示文稿的保存	126
4.1.4 工作簿基本操作	95	5.2.5 演示文稿的关闭	126
4.2 工作表的建立与编辑	96	5.3 幻灯片的基本编辑	127
4.2.1 实训案例	96	5.3.1 实训案例	127
4.2.2 输入数据	97	5.3.2 幻灯片的基本操作	129
4.2.3 自动填充数据	98	5.3.3 文本的基本操作	130
4.2.4 查找和替换	98	5.3.4 幻灯片的外观设置	131
4.2.5 工作表的编辑	98	5.4 幻灯片的高级编辑	136
4.3 工作表的格式化	100	5.4.1 实训案例	136
4.3.1 实训案例	100	5.4.2 艺术字的编辑	136
4.3.2 设置单元格格式	102	5.4.3 表格图片的编辑	138
4.3.3 调整行高和列宽	104	5.4.4 声音和影片的编辑	140
4.3.4 使用条件格式与格式刷	104	5.4.5 图形对象的编辑	141
4.3.5 套用表格格式	105	5.5 幻灯片的动态效果设置	143
4.3.6 工作表的页面设置与打印	105	5.5.1 实训案例	143
4.4 公式和函数	106	5.5.2 设置动画效果	145
4.4.1 实训案例	107	5.5.3 幻灯片的切换	147
4.4.2 使用公式	107	5.6 演示文稿的放映与打印	147
4.4.3 使用函数	109	5.6.1 实训案例	147
4.4.4 单元格的引用	111	5.6.2 演示文稿的放映设置	148
4.4.5 错误值的综述	111	5.6.3 演示文稿的打印	149
4.5 数据处理	112	第6章 计算机网络基础及简单应用	151
4.5.1 实训案例	112	6.1 计算机网络基础知识	151
4.5.2 数据排序	113	6.1.1 计算机网络的发展与定义	151
4.5.3 数据筛选	114	6.1.2 计算机网络的分类	152
4.5.4 数据汇总	116	6.1.3 计算机网络的功能	153
4.6 数据图表的创建与编辑	116	6.1.4 计算机网络的拓扑结构	153
4.6.1 实训案例	117	6.2 局域网	156
4.6.2 创建图表	117	6.2.1 局域网概述	156
4.6.3 修改图表	117	6.2.2 简单局域网组网示例	157
4.6.4 格式化图表	117	6.3 简单的因特网应用	159
第5章 演示文稿制作软件 Power		6.3.1 网上漫游	159
Point 2010	119	6.3.2 网上信息的搜索	161
5.1 PowerPoint 2010 简介	119	6.3.3 电子邮件	162
5.1.1 实训案例	119	6.3.4 即时通信软件	163
		6.4 计算机网络安全与防护	163

6.4.1 计算机网络安全概述	163	7.2.4 键盘操作的正确方法	181
6.4.2 黑客攻防技术	165	7.2.5 指法练习要领	182
6.4.3 防火墙技术	167	7.3 五笔字型输入法	183
6.4.4 计算机网络病毒及其防治	170	7.3.1 五笔的基础知识	183
第7章 汉字输入法	174	7.3.2 五笔的字根	185
7.1 汉字输入法概述	174	7.3.3 拆分汉字	187
7.1.1 键盘输入法	174	7.3.4 汉字的输入	190
7.1.2 非键盘输入法	175	7.4 搜狗拼音输入法	194
7.1.3 汉字输入法的选择	176	7.4.1 主要特色	194
7.2 键盘及指法	178	7.4.2 搜狗拼音输入法的使用	195
7.2.1 键盘的分区和功能	178	7.4.3 常见问题	198
7.2.2 打字姿势	180	参考文献	201
7.2.3 十指分工	180		

第 1 章 计算机基础知识

1.1 概述

计算机是 20 世纪的重大科技发明之一。在人类科学发展的历史上，还没有哪门学科像计算机科学这样发展得如此迅速，对人们的生活、学习和工作产生如此巨大的影响。人们把 21 世纪称为信息时代，其标志就是计算机的广泛应用。计算机既是一门科学，也是信息社会中必不可少的工具。因此，必要的计算机基础知识以及一定的计算机操作技能，是现代人才能力素质的重要组成部分。

1.1.1 计算机的发展

1. 计算机的发展过程

第一台计算机——电子数字积分计算机（Electronic Numerical Integrator And Computer, ENIAC）于 1946 年 2 月诞生于美国宾夕法尼亚大学，是宾州大学莫克利（John Mauchley）教授和他的学生埃克特（John Presper Eckert）为帮助军方计算弹道轨迹而研制的。

ENIAC 以电子管为主要元件，每秒钟完成 5000 次加法运算、300 多次乘法运算，比当时最快的计算工具快 300 倍，主要应用领域为数值计算。该机器共使用 18000 多个电子管，1500 个继电器，占地 170m²，耗电 150kW，重达 30t。使用 ENIAC 计算时，先要按照计算步骤编好指令，再按照指令连接好外部线路，最后启动机器运行并输出结果。每一个计算题目都要重复上述过程，十分繁琐且不易掌握，所以只有少数专家才能使用。

ENIAC 虽是一台计算机，但它还不具备现代计算机“在机内存储程序”的主要特征。1946 年 6 月，曾担任 ENIAC 小组顾问的美籍匈牙利科学家冯·诺依曼（John Von Neumann）教授发表了《电子计算机逻辑结构初探》的论文，并为美国军方设计了第一台存储程序式的计算机（the Electronic Discrete Variable Automatic Computer, EDVAC），即电子离散变量计算机。与 ENIAC 相比，EDVAC 有两点重要的改进：①采用二进制，提高了运行效率；②把指令存入计算机内部。

1959 年，第二代计算机出现，其特征是：以晶体管为主要元件，内存为磁芯存储器，外存为磁盘或磁带，运算速度为每秒几万到几十万次，使用高级语言（如 FORTRAN、COBOL 等）编程，主要应用领域为数值计算、数据处理及工业过程控制。

1965 年，第三代计算机出现，其特征是：以集成电路为主（集成电路就是由晶体管、电阻、电容等电子元件集成的一个小硅片），内存为半导体存储器，外存为磁盘，运算速度为每秒几十万次到几百万次，用高级语言编程，以操作系统来管理硬件资源，主要应用领域为信息处理（处理数据、文字、图像）。

1970 年左右，第四代计算机出现，其特征是：以大规模及超大规模集成电路为主（一个芯片上可集成数十个到上百万个晶体管），内存为半导体存储器，外存为磁盘，运算速度

为每秒几百万次到上亿次，应用领域扩展到各个方面。此时，微型计算机也开始出现，并在20世纪80年代得到了迅速推广。

20世纪80年代，日本首先提出了第五代计算机的研制计划，其主要目标是使计算机具有人类的某些智能，如听、说、识别对象，并且具有一定的学习和推理能力。目前，科学家正在研究的新一代计算机有神经网络计算机和生物计算机等。

2. 计算机的发展趋势

由于技术的更新和应用的推动，计算机一直处在飞速发展之中。无论是基于何种机理的计算机，都朝着多极化、网络化、智能化、多媒体化方向发展。

(1) 多极化 自20世纪90年代开始，计算机在提高性能、降低成本、普及和深化应用等方面的发展仍在持续推进，而社会对巨型机、大型机的需求也稳步增长，巨型机、大型机、小型机、微型机有着各自的应用领域，形成一种多极化的形式。

(2) 网络化 网络化是当今计算机的发展趋势，Internet的迅速发展就充分地说明了这一点。计算机网络是信息社会的重要技术基础。网络化可以充分利用计算机的宝贵资源并扩大其使用范围，为用户提供方便、及时、可靠和灵活的信息服务。

(3) 智能化 智能化是指使计算机可模拟或部分代替人的感觉并具有类似人类的思维能力，如推理、判断、感觉等，从而使计算机成为智能计算机。对智能化的研究包括模式识别、自然语言的生成与理解、定理自动证明、自动程序设计、学习系统和智能机器人等内容，这是一个需要长期努力才可以实现的目标。

(4) 多媒体化 计算机数字化技术的发展进一步改善了计算机的表现能力，使得计算机可处理数字、文字、图像、图形、视频及音频等多种信息。多媒体计算机将真正改善人机界面，使计算机向人类接收和处理信息的最自然方式发展。

1.1.2 计算机的特点与分类

1. 计算机的特点

曾有人说，机械可以使人类的体力得以放大。那么，计算机可以使人类的智慧得以放大。作为人类智力劳动的工具，计算机具有以下主要特征。

(1) 高速、精确的运算能力 现代巨型计算机系统的运算速度已达到每秒千万亿次。过去人工需要几年、几十年才能完成的大量、复杂的科学计算工作，现在使用计算机完成同样的工作则只需短短几天、几小时甚至几分钟。同时，由于计算机采用二进制运算，计算精度随着表示数字的设备增加和算法改进而不断提高，一般的计算机均可达到数十位的有效数字。

(2) 强大的存储能力 计算机的存储器类似于人的大脑，可以“记忆”（存储）大量的数据和程序，并将处理或计算结果保存起来。存储器不但能存储大量的信息，而且可以快速、准确地存入和取出这些信息。

(3) 准确的逻辑判断能力 计算机可以对字母、符号、汉字和数字的大小和异同进行判断、比较，从而确定如何处理这些信息。另外，计算机还可以根据已知的条件进行判断和分析，确定要进行的工作。因此，计算机可以广泛应用于非数值数据处理领域，如信息检索、图形识别及各种多媒体应用领域。

(4) 运行过程自动化 计算机的内部操作是根据人们事先编制好的程序自动执行的，

不需人工干涉。只要将程序设计好，并输入到计算机中，计算机就会依次取出指令、执行指令规定的动作，直到得出需要的结果为止。

2. 计算机的分类

计算机发展到今天，已是种类繁多。虽然分类方法各不相同，分类标准也并非固定不变，但却只能针对某一个特征。

(1) 按照处理数据的型态分类 计算机可以分为数字计算机、模拟计算机。

数字计算机中的数据都是用 0 和 1 构成的二进制数表示的，其基本运算部件是数字逻辑电路。模拟计算机是以连续变化的电压/电流（模拟量）标志运算量，它可以模拟对象变化过程中的物理量。相比而言，模拟计算机比数字计算机的计算精度低，通用性差，主要用于模拟计算、过程控制和一些科学研究领域。

(2) 按照使用范围分类 计算机可以分为通用计算机和专用计算机。

通用计算机的功能多、通用性强、用途广泛，可用于解决各类问题。与通用计算机相比，专用计算机的功能单一，具有某个方面的特殊性能，通常用于完成某种特定工作，例如军事上的计算机火炮控制系统，飞机自动驾驶、导弹自动导航等计算机控制系统。

(3) 按照性能分类 计算机可以分为超级计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机、工作站和服务器。

超级计算机是计算机中价格最贵、功能最强的计算机，主要用于尖端科学领域，例如战略武器的设计、空间技术、石油勘探、中长期天气预报等，再如美国 CDC 公司的 Cray 系列机，我国研制的银河、曙光系列机等均属此类。

大型计算机通常具有大容量的内存和外存，可进行并行处理，具有速度快、容量大、处理和管理能力强等特点。一般用于为企业或政府的数据提供集中的存储、管理和处理，承担主服务器的功能，在信息系统中起着核心作用。

小型计算机是一种供中小企业（或某一部门）完成信息处理任务的计算机，具有结构简单、成本低廉、不需要长期培训就可以维护和使用等特点，但其可以支持的并发用户数目比较少。

微型计算机具有轻、小、（价）廉、易（用）等特点，由用户直接使用，一般只处理一个用户的任务，分为台式机和便携机两大类。

工作站是介于小型机和微型机之间的一种高档微机，具有较强的数据处理能力、高性能的图形功能和内置的网络功能，例如 HP、SUN 公司生产的工作站。这里所说的工作站与网络中所说工作站的含义有所不同，后者大多数情况下是指一台普通的个人计算机。

服务器具有功能强大的处理能力、容量很大的存储器，以及快速的输入、输出通道和联网能力。通常它的处理器采用高端微处理芯片组成。

1.1.3 计算机的应用

计算机问世之初，主要用于数值计算，“计算机”也因此得名。而今的计算机几乎和所有学科相结合，在经济社会各方面起着越来越重要的作用。现在，计算机在交通、金融、企业管理、教育、商业等各行各业中得到了广泛应用。

1. 科学计算

科学计算主要是使用计算机进行数学方法的实现和应用，是计算机最早且最重要的应用



领域，这从它的名称 Calculator 就可以看出。该领域对计算机的要求是速度快、精度高、存储容量大。在科学研究和工程设计中，对于复杂的数学计算问题，例如核反应方程式、卫星轨道、材料的受力分析、天气预报等的计算，航天飞机、汽车、桥梁等的设计，使用计算机可以快速、及时、准确地获得计算结果。

2. 实时控制

实时控制系统是指能够及时收集、检测数据，进行快速处理并自动控制被处理对象操作的计算机系统。这个系统的核心是计算机控制整个处理过程，实时控制不但是控制手段的改变，更重要的是它的适应性大大提高，它可以通过参数设定、改变处理流程实现不同过程的控制，有助于提高生产质量和生产效率。

3. 数据处理与信息加工

数据处理是指非科技工程方面的所有计算、管理和任何形式数据资料的处理，包括办公自动化（Office Automation, OA）和管理信息系统（Management Information System, MIS），如企业管理、进销存管理、情报检索、公文函件处理、报表统计、飞机票订票系统等。数据处理与信息加工已深入到社会的各个方面，它是计算机特别是微型计算机的主要应用领域。

4. 计算机辅助

计算机辅助是计算机应用的一个非常广泛的领域，计算机辅助系统包括计算机辅助设计（Computer-Aided Design, CAD）、计算机辅助制造（Computer-Aided Manufacturing, CAM）、计算机辅助教育（Computer-Aided Instruction, CAI）、计算机辅助测试（Computer-Aided Test, CAT）、计算机仿真模拟（Computer Simulation）等。

计算机辅助设计是指利用计算机来辅助设计人员进行设计工作，例如机械设计、工程设计、电路设计等。利用 CAD 技术可以提高设计质量、缩短设计周期、提高设计自动化水平。计算机辅助制造是指利用计算机进行生产设备的管理、控制和操作，从而提高产品质量，降低成本，缩短生产周期，并且能够大大改善制造人员的工作条件。计算机辅助教育是指利用计算机帮助学习的自学系统，即将教学内容、教学方法和学生的学习情况等存储在计算机中，使学生在轻松自如的环境中完成课程的学习。计算机辅助测试是指利用计算机来进行大量的、复杂的测试工作。计算机仿真模拟是计算机辅助的重要方面，如核爆炸和地震灾害的模拟，可以帮助人们进一步认识被模拟对象的特征。

5. 人工智能

人工智能的主要目的是用计算机来模拟人的智能，其主要任务是建立智能信息处理理论，进而设计出可以展现某些近似人类智能行为的计算机系统。目前的主要应用方向有：机器人、专家系统、模式识别和智能检索等。

6. 网络与通信

将一个建筑物内的计算机和世界各地的计算机通过电话交换网等方式连接起来，就可以构成一个巨大的计算机网络系统，做到资源共享。计算机网络的应用所涉及的主要技术是网络互联技术、路由技术、数据通信技术，以及信息浏览技术和网络安全等。

计算机通信几乎就是现代通信的代名词，比如众所周知的移动通信就是基于计算机技术的通信方式。

7. 数字娱乐

运用计算机网络可进行娱乐活动，这对许多计算机用户来说是非常熟悉的。网络上有各

种丰富的电影、电视资源，有通过网络和计算机进行的游戏，甚至还有国际性的网络游戏组织和赛事。数字娱乐的另一个重要发展方向是计算机和电视的组合——“数字电视”走入家庭，使传统电视的单向播放进入交互模式。

1.1.4 计算机的新技术

计算机技术在日新月异地发展，从现在的技术层面看，今后将会快速发展的新技术包括嵌入式技术、网格计算和中间件技术等。

1. 嵌入式技术

嵌入式技术是将计算机作为一个信息处理部件，嵌入到应用系统中的一种技术，即将软件固化集成到硬件系统中，将硬件系统和软件系统一体化。嵌入式系统主要由嵌入式处理器、外围硬件设备、嵌入式操作系统以及特定的应用程序4部分组成，是集软件、硬件于一体的可独立工作的“器件”，用于实现对其他设备的控制、监视或管理功能。嵌入式系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗等有严格要求，以提高执行速度。

嵌入式系统具有软件代码小、高度自动化和响应速度快等特点，其应用也日益广泛，各种家用电器（如电冰箱、自动洗衣机、数字电视机等）普遍运用了该技术。

2. 网格计算

随着科学的进步，世界上每时每刻都在产生着海量的信息，例如，一台高能粒子对撞机每年所获取的数据用100万台PC的硬盘都装不下，而分析这些数据则需要更大的计算能力。面对这样的海量数据，高性能计算机也束手无策。于是，人们把目光投向了当今世界大约数亿台在大部分时间里处于闲置状态的PC。假如有一种技术可以自动搜索到这些闲置PC，并将它们互联起来，这样所形成的计算能力将超过许多高性能计算机。网格计算的出现就诞生于这种思想，而它所带来的革命将改变整个计算机世界的格局。

网格计算是专门针对复杂科学计算的新型计算模式，这种计算模式是利用互联网把分散在不同地理位置的计算机组织成一个“虚拟的超级计算机”，其中每一台参与计算的计算机作为一个“结点”，而整个计算是由成千上万个“结点”组成的“一张网格”，所以被称为网格计算。它有两个优势：①数据处理能力超强；②能充分利用网络上的闲置处理能力。

网格计算技术是一场计算革命，它使全世界的计算机联合起来协同工作，被人们视为21世纪的新型网络基础架构。当前妨碍网格计算技术发展和普及的一个因素是连接费用较高，而随着廉价宽带网络业务的普及，这种情况将会有所改变。

3. 中间件技术

顾名思义，中间件是介于应用软件和操作系统之间的系统软件。在中间件出现之前，多采用传统的C/S模式。20世纪90年代初，一种在客户端和服务端之间增加一组服务的新思想出现了，即中间件技术，如图1-1所示。



图 1-1 中间件技术



这些中间件是通用的，且基于某一标准，其他应用程序可以使用它们提供的应用程序接口对其进行调用，完成所需的操作，例如，连接数据库所使用的 ODBC（Open DataBase Connectivity，开放数据库互连）就是一种标准的数据库中间件，它是 Windows 操作系统自带的服务，用户可以通过 ODBC 连接各种类型的数据库。

目前，中间件技术已经发展成为企业应用的主流技术，并形成各种不同类别，如交易中中间件、专有系统中间件、面向对象中间件、数据存取中间件、远程调用中间件等。

1.2 计算机中的数制和存储单位

1.2.1 进位计数制

1. 数制的概念

什么是数制？按进位的原则进行计数称为进位计数制，简称“数制”。

数学运算中一般采用十进制，而在日常生活中，除了采用十进制计数外，有时也采用其他进制来计数，例如，时间的计算采用六十进制，60 分钟为 1 小时，60 秒为 1 分钟，其计数特点为“逢六十进一”；年份的计算采用十二进制，12 个月为一年，其计数特点为“逢十二进一”。

在进位计数制中，数字的个数叫做“基数”，十进制是现实生活中最常用的一种进位计数制，由 0、1、2、3、4、…、9 这 10 个数字组成，所以说十进制的基数是 10。除此之外，还有二进制、八进制和十六进制。

2. 数制的表示形式

各种进位计数制都可统一表示为下面的形式

$$\sum_{i=n}^m a^i R^i$$

说明：① R 表示进位计数制的基数，在十进制、二进制、八进制、十六进制中 R 的值分别为 10、2、8、16。

② i 表示位序号，个位为 0，向高位（左边）依次加 1，向低位（右边）依次减 1。

③ a^i 表示第 i 位上的一个数符，其取值范围为 $0 \sim R - 1$ 。

④ R^i 表示第 i 位上的权。

⑤ n 和 m 表示最低位和最高位的位序号。

一切进位计数制都有以下两个基本特点。

1) 按基数进位、借位。

2) 用位权值来计数。

所谓按基数进位、借位，就是在执行加法或减法时，要遵循“逢 R 进一，借一当 R”的规则。因此，R 进制的最大数符为 $R - 1$ ，而不是 R，每个数符只能用一个字符表示。

3. 常用的计数制

(1) 十进制 十进制的基数为 10，它有 10 个数符：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。十进制数逢十进一，各位的权是以 10 为底的幂，书写时数字用括号扩起来，再加上下标 10。对十进制，下标通常省略不写。也可以在数字后加字母 D 表示（通常省略不写）。例如，

$$345.56 = (345.56)_{10} = 3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$

(2) 二进制 二进制的基数为 2，只有两个数符：0，1。二进制数逢二进一，各位的权是以 2 为底的幂，书写时数字用括号扩起来，再加上下标 2。也可以在数字后加字母 B 表示。例如，

$$(11101.101)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

在计算机内数据一律采用二进制。这是由于二进制具有容易表示、运算简单、方便和运行可靠的特点。

(3) 八进制 八进制的基数为 8，它有 8 个数符：0，1，2，…，6，7。八进制数逢八进一，各位的权是以 8 为底的幂，书写时数字用括号扩起来，再加上下标 8。也可以在数字后加字母 O 表示。例如，

$$(753.65)_8 = 7 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1} + 5 \times 8^{-2}$$

(4) 十六进制 十六进制的基数为 16，它有 16 个数符：0，1，2，3，…，8，9，A，B，C，D，E，F。十六进制数逢十六进一，各位的权是以 16 为底的幂，书写时数字用括号扩起来，再加上下标 16。也可以在数字后加字母 H 表示。

遵循每个数符只能用一个字符表示的原则，在十六进制中对值大于 9 的 6 个数（即 10 ~ 15）分别借用 A ~ F 这 6 个字母来表示。例如，

$$(A85.76)_{16} = 10 \times 16^2 + 8 \times 16^1 + 5 \times 16^0 + 7 \times 16^{-1} + 6 \times 16^{-2}$$

八进制或十六进制经常用在汇编语言程序或显示存储单元的内容显示中。

1.2.2 不同数制之间的转换

1. 二进制、八进制、十六进制转换为十进制

若要将二进制、八进制、十六进制数转换为十进制数，可以按照数制的表示形式按权展开，很容易计算出相应的十进制数，例如，

$$(11101.101)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = 29.625$$

$$(753.65)_8 = 7 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1} + 5 \times 8^{-2} = 491.828125$$

$$(A85.76)_{16} = 10 \times 16^2 + 8 \times 16^1 + 5 \times 16^0 + 7 \times 16^{-1} + 6 \times 16^{-2} = 2693.4609375$$

2. 十进制转换为二进制、八进制、十六进制

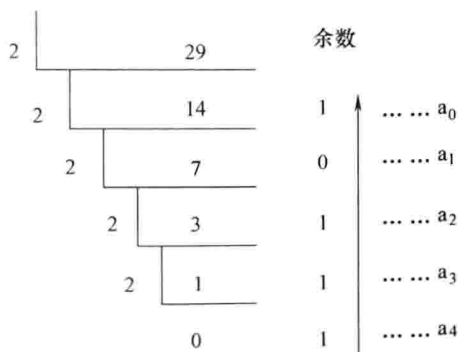
将十进制数转换为二进制、八进制、十六进制数，其整数部分和小数部分的转换规则如下。

1) 整数部分用除 R（基数）取余法则（规则：先余为低，后余为高）。

2) 小数部分用乘 R（基数）取整法则（规则：先整为高，后整为低）。

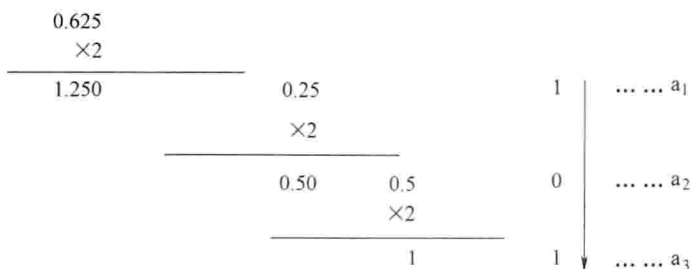
例如，将 $(29.625)_{10}$ 转换为二进制表示。

1) 用“除 2 取余”法先求出整数 29 对应的二进制数。





2) 用“乘2取整”法求出小数0.625对应的二进制数。



由此可得 $(29.625)_{10} = (11101.101)_2$

3. 二进制与八进制、十六进制之间的转换

从 $2^3 = 8$ 、 $2^4 = 16$ 可以看出，每位八进制数可用3位二进制数表示，每位十六进制数可用4位二进制数表示，见表1-1和表1-2。

表 1-1 二进制与八进制之间的转换

八进制数	0	1	2	3	4	5	6	7
二进制数	000	001	010	011	100	101	110	111

表 1-2 二进制与十六进制之间的转换

十六进制	0	1	2	3	4	5	6	7
二进制	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
十六进制	8	9	A	B	C	D	E	F
二进制	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

(1) 八进制、十六进制转换为二进制 只要把八进制数或十六进制数的每位的数展开为3位或4位二进制数，最后去掉整数首部的0或小数尾部的0即可。例如，

$(753.65)_8 = \underline{111} \ \underline{101} \ \underline{011} \ \underline{110} \ \underline{101}$	将每位展开为3位二进制数
$= (111101011.110101)_2$	转换后的二进制数
$(A85.76)_{16} = \underline{1010} \ \underline{1000} \ \underline{0101} \ \underline{0111} \ \underline{0110}$	将每位展开为4位二进制数
$= (101010000101.0111011)_2$	去掉尾部的“0”

(2) 二进制转换为八进制、十六进制 以小数点为中心，分别向左、右每三位或四位分成一组，不足三位或四位的则以“0”补足，然后将每个分组用一位对应的八进制数或十六进制数代替即可。例如

$(11101.101)_2 = \underline{011} \ \underline{101} \ \underline{101}$	每三位分成一组
$= (35.5)_8$	转换后的结果
$(11101.101)_2 = \underline{0001} \ \underline{1101} \ \underline{1010}$	每四位分成一组
$= (1D.A)_{16}$	转换后的结果

1.2.3 计算机中的信息单位

1. 位 (bit)

位是度量数据的最小单位，在数字电路和计算机技术中采用二进制，代码只有0和1，其中无论0还是1在CPU中都是1位。

2. 字节 (Byte)

一个字节由8位二进制数字组成 (1Byte = 8bit)。字节是信息组织和存储的基本单位，

也是计算机体系结构的基本单位。

早期的计算机并无字节的概念。20世纪50年代中期,随着计算机逐渐从单纯用于科学计算扩展到数据处理领域,为了在体系结构上兼顾“数”和“字符”,就出现了“字节”。IBM公司在设计其第一台超级计算机时,根据数值运算的需要,定义机器字长为64bit,并决定用8bit表示一个字符。这样,64位字长可容纳8个字符,设计人员把它叫做8字节,这就是字节的由来。

为了便于衡量存储器的大小,统一以字节(Byte, B)为单位。常用的是

KB	1KB = 1024B
MB	1MB = 1024KB
GB	1GB = 1024MB
TB	1TB = 1024GB

1.3 计算机系统

计算机系统包括硬件系统和软件系统。计算机硬件系统是指构成计算机的所有实体部件的集合,通常这些部件由电子器件、机械装置等物理部件组成。计算机软件系统是指在硬件设备上运行的各种程序以及相关数据。

1.3.1 计算机硬件系统

尽管各种计算机在性能、用途和规模上有所不同,但都基于同样的基本原理:以二进制数和程序存储控制为基础,基本结构都遵循冯·诺依曼体系结构,这种结构的计算机主要由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备(I/O)5个部分组成,如图1-2所示。

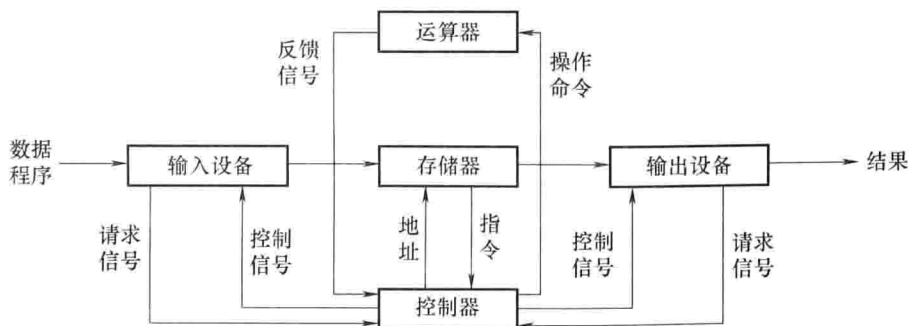


图 1-2 计算机系统的硬件组成

在讲解计算机的这5个组成部分之前,首先了解一下总线的概念。

为了节省计算机硬件连接的信号线,简化电路结构,计算机各部件之间采用公共通道进行信息传送和控制。计算机部件之间分时地占用着公共通道进行数据的控制和传送,这样的通道简称为总线,它包含了运算器、控制器、存储器、I/O部件之间进行信息交换和控制传递所需要的全部信号,按照信号的性质划分,总线一般又分为如下3个部分:

(1) 数据总线(DB) 数据总线用来传输数据信息,它是双向传输的总线,CPU既可以通过数据总线从内存或输入设备读入数据,又可以通过数据总线将内部数据送至内存或输出设备。数据总线的位数是计算机的一个重要指标,它体现了传输数据的能力,通常与