



普通高等教育“十二五”规划教材

大学计算机应用基础

(第二版)



郭清溥 王 侃 贾松浩 邓 辉 编著
张亚利 危 锋 张 颖 高 春



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等教育“十二五”规划教材

大学计算机应用基础

（第二版）

郭清溥 王 侃 贾松浩 邓 辉 编 著
张亚利 危 锋 张 颖 高 春



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书根据教育部《高等学校计算机公共课程教学基本要求》和最新《全国计算机等级考试一级 MS Office 考试大纲》，汇聚一线教师多年的教学经验和计算机最新应用技术成果编写而成。

全书共 7 章，主要内容包括计算机基础知识、Windows 7 操作系统、文字处理软件 Word 2010、表格处理软件 Excel 2010、演示文稿制作软件 PowerPoint 2010、计算机网络基础知识和 Internet 应用、数据库基础和 Access 2010 的使用。

本书可作为高等学校本专科计算机公共基础课程教材，也可作为全国计算机等级考试的自学教材，同时也可作为广大计算机爱好者的入门参考书。

本书提供电子教案及书中实例所需素材资源，读者可以到中国水利水电出版社网站及万水书苑免费下载，网址：<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>或 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目 (C I P) 数据

大学计算机应用基础 / 郭清溥等编著. -- 2版. --
北京 : 中国水利水电出版社, 2014. 8
普通高等教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5170-2138-4

I. ①大… II. ①郭… 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128875号

策划编辑：雷顺加

责任编辑：李 炎

封面设计：李 佳

书 名	普通高等教育“十二五”规划教材 大学计算机应用基础（第二版）
作 者	郭清溥 王 侃 贾松浩 邓 辉 张亚利 危 锋 张 颖 高 春 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市铭浩彩色印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16 开本 18.5 印张 461 千字
版 次	2014 年 7 月第 2 版 2014 年 7 月第 1 次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	38.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

随着计算机技术的迅猛发展,及其在社会各个领域的深入应用,计算机在人们的学习、工作、生活中扮演的角色也越来越重要。操作和使用计算机已经成为立足于现代社会的一项基本能力,更是一名大学生应该具有的基本素养。

《大学计算机基础》是高等学校各专业的公共基础课,同时也是大学生的第一门计算机课程。本教程由常年从事计算机基础教学的一线教师执笔,并结合多年教学工作经验编写而成。本书以计算机的基本知识和基本应用为主要内容,着重突出计算机应用能力的培养。每章配有导读、重点和小结,讲解细致、图文并茂,并有大量操作实例,便于读者边学边练,快速掌握计算机信息处理的基本技术。

本书在编写过程中,坚持以应用为中心,注重培养学生的实际动手能力。通过大量的实例教学,尽量摒弃教条式的“菜单”学习方法,教师在授课过程中,可采用任务驱动和案例相结合的方法,使学生达到学以致用,理论联系实际。

本书共有7章,第1章介绍计算机基础知识;第2章介绍 Windows 7 操作系统;第3章介绍文字处理软件 Word 2010;第4章介绍表格处理软件 Excel 2010;第5章介绍演示文稿制作软件 PowerPoint 2010;第6章介绍计算机网络基础知识和 Internet 应用;第7章介绍数据库基础和 Access 2010 的使用。

本书在编写过程中参照了《全国计算机等级考试二级 MS Office 高级应用考试大纲》的基本要求,因此既可作为高等学校本专科计算机公共基础教材,又可作为全国计算机等级考试和培训班的教材,同时也可作为广大计算机爱好者的入门参考书。

本书配有电子教案,提供书中实例所需素材资源,方便教师教学和同学们课后练习。

本书由郭清溥、王侃、贾松浩、邓辉、张亚利、危锋、张颖、高春编著;郭清溥负责全书的统稿工作。第1章由张亚利编写,第2章由邓辉编写,第3章由王侃编写,第4章由贾松浩编写,第5章由张颖编写,第6章由危锋编写,第7章由高春编写。

在编著本书的过程中,陈俊慧、荆涛、赵红霞、乔现伟、王靖、王伟、史晓东等同事参加了素材的整理、大纲的讨论和制订,对本书的顺利出版做了大量工作,对他们的支持表示感谢!

本书编著过程中还得到中国水利水电出版社的大力支持,在此表示感谢!

由于作者水平所限,书中难免有错误和不足之处,敬请同行专家和广大读者批评指正。

编 者

2014年5月

目 录

前言

第1章 计算机基础知识	1	2.2.3 Windows 7 睡眠与重新启动	33
1.1 计算机概述	1	2.2.4 Windows 7 的桌面	34
1.1.1 初识计算机	1	2.2.5 “开始”菜单的使用	38
1.1.2 计算机的产生与发展	2	2.2.6 Windows 7 的窗口与对话框	39
1.1.3 计算机的分类	4	2.3 Windows 7 的文件管理和磁盘管理	42
1.1.4 微型计算机的产生与发展	5	2.3.1 磁盘、文件与文件夹	42
1.1.5 计算机的特点	7	2.3.2 文件和文件夹的基本操作	44
1.1.6 计算机的应用	7	2.3.3 库	50
1.2 计算机系统概述	9	2.3.4 磁盘管理	52
1.2.1 计算机的硬件系统	9	2.4 Windows 7 的控制面板	53
1.2.2 计算机的软件系统	10	2.4.1 系统和安全	54
1.2.3 计算机的简单工作原理	12	2.4.2 网络和 Internet	56
1.2.4 微机系统的硬件组成	12	2.4.3 硬件和声音	58
1.2.5 微机主要性能指标	17	2.4.4 程序	61
1.3 数制和信息编码	18	2.4.5 用户账户和家庭安全	63
1.3.1 进位制计数制	18	2.4.6 外观和个性化	66
1.3.2 常用进位计数制及其转换	19	2.4.7 时钟、语言和区域	67
1.3.3 计算机中的数据表示	21	2.5 Windows 7 的附件	69
1.4 多媒体技术简介	24	2.5.1 写字板	69
1.4.1 多媒体的概念	24	2.5.2 画图	71
1.4.2 多媒体硬件系统	25	2.5.3 截图工具	73
1.4.3 多媒体软件系统	26	2.5.4 计算器	74
本章小结	28	2.5.5 便笺	75
思考与练习	28	2.6 常用软件介绍	75
第2章 Windows 7 操作系统的使用	30	2.6.1 压缩与解压缩工具 WinRAR	75
2.1 操作系统概述	30	2.6.2 文件下载工具迅雷	77
2.1.1 操作系统简介	30	本章小结	79
2.1.2 操作系统的分类	30	思考与练习	80
2.2 Windows 7 操作系统的基本操作	31	第3章 文档制作软件 Word 2010	82
2.2.1 Windows 的发展历程	31	3.1 Word 2010 概述	82
2.2.2 Windows 7 的启动与退出	32	3.1.1 Word 2010 启动和退出	82

3.1.2 Word 2010 的用户界面	83	本章小结	127
3.1.3 Word 2010 的视图模式	84	思考与练习	127
3.1.4 Word 2010 的帮助系统	84	第 4 章 表格处理软件 Excel 2010	130
3.1.5 制作 Word 2010 文档的工作流程	85	4.1 Excel 2010 概述	130
3.2 文档的操作	85	4.1.1 Excel 2010 的功能	130
3.2.1 创建文档	85	4.1.2 Excel 2010 的启动与退出	131
3.2.2 保存文档	86	4.1.3 Excel 2010 的基本概念	132
3.2.3 打开文档	87	4.1.4 Excel 2010 的用户界面	131
3.2.4 关闭文档	88	4.2 工作簿和工作表的操作	133
3.2.5 多个文档的操作	88	4.2.1 建立工作簿	133
3.3 文档的输入与编辑	89	4.2.2 打开工作簿	133
3.3.1 输入文本	89	4.2.3 保存和关闭工作簿	133
3.3.2 文本的编辑	91	4.2.4 工作表的操作	134
3.4 文档的排版	94	4.3 工作表的建立	137
3.4.1 字符格式化	95	4.3.1 单元格数据的输入	137
3.4.2 段落格式设置	96	4.3.2 自动填充数据	138
3.4.3 页面格式设置	102	4.3.3 导入外部数据	140
3.5 文档的预览和打印	105	4.3.4 公式和函数	140
3.5.1 打印预览	106	4.4 工作表的编辑和格式化操作	148
3.5.2 打印文档	106	4.4.1 单元格的选定操作	148
3.6 表格处理	106	4.4.2 数据编辑	149
3.6.1 创建表格	107	4.4.3 单元格的插入、删除和合并	149
3.6.2 编辑表格	107	4.4.4 工作表的格式化	150
3.6.3 编排表格中的文字	109	4.5 数据管理	157
3.6.4 美化表格	110	4.5.1 建立数据清单	157
3.6.5 表格数据的计算和排序	112	4.5.2 数据排序	157
3.7 图文处理	114	4.5.3 数据筛选	160
3.7.1 插入图片及处理	114	4.5.4 分类汇总	163
3.7.2 绘制图形	117	4.5.5 数据透视表	166
3.7.3 插入文本框	119	4.5.6 合并计算	168
3.7.4 制作艺术字	120	4.6 制作图表	169
3.7.5 插入 SmartArt 图形	120	4.6.1 创建图表	169
3.8 高效排版	122	4.6.2 编辑图表	171
3.8.1 模板	122	4.6.3 格式化图表	172
3.8.2 样式	122	4.6.4 快速突显数据的迷你图	173
3.8.3 自动生成目录	123	4.7 综合应用实例	174
3.9 综合应用实例	125	本章小结	178

思考与练习	178	6.2 Internet 基础	224
第 5 章 演示文稿制作软件 PowerPoint 2010	180	6.2.1 Internet 的产生与发展	225
5.1 PowerPoint 2010 的基础知识	180	6.2.2 Internet 技术	225
5.1.1 PowerPoint 2010 的窗口介绍	180	6.2.3 接入 Internet	231
5.1.2 PowerPoint 2010 的视图模式	181	6.3 Internet 应用	233
5.1.3 演示文稿的组成、设计原则与制作 流程	183	6.3.1 浏览器	233
5.2 创建演示文稿	183	6.3.2 搜索引擎	238
5.2.1 创建新演示文稿	183	6.3.3 电子邮件	242
5.2.2 编辑幻灯片	185	6.3.4 文件下载与上传	248
5.2.3 在幻灯片中插入各种对象	186	6.4 网络安全基础	250
5.2.4 演示文稿的保存、关闭与打开	190	6.4.1 网络安全概念	250
5.3 演示文稿的外观设置	191	6.4.2 网络安全威胁	250
5.3.1 应用幻灯片版式	191	6.4.3 网络信息安全技术	251
5.3.2 应用幻灯片主题	191	本章小结	252
5.3.3 使用母版	193	思考与练习	253
5.3.4 设置幻灯片背景	194	第 7 章 数据库基础与 Access 2010 的使用	254
5.3.5 设置页眉和页脚	196	7.1 数据库概述	254
5.4 设置幻灯片的放映效果	197	7.1.1 数据及数据处理	254
5.4.1 在幻灯片中设置动画效果	197	7.1.2 数据管理的发展	255
5.4.2 设置幻灯片的切换效果	200	7.1.3 数据库系统的组成	255
5.4.3 创建交互式演示文稿	201	7.1.4 常用数据库管理系统介绍	256
5.5 演示文稿的放映与打印	202	7.2 数据模型	257
5.5.1 设置放映方式	203	7.2.1 数据模型介绍	257
5.5.2 使用排练计时	204	7.2.2 关系模型的基本术语	258
5.5.3 放映幻灯片	204	7.3 Access 数据库及其应用	259
5.5.4 打印演示文稿	205	7.3.1 Access 数据库概述	259
5.6 综合应用实例	206	7.3.2 创建 Access 数据库	260
本章小结	209	7.3.3 在 Access 数据库中创建表	262
思考与练习	209	7.3.4 表的维护与操作	266
第 6 章 计算机网络基础与 Internet 应用	211	7.3.5 查询	274
6.1 计算机网络基础	211	7.3.6 窗体	282
6.1.1 计算机网络的定义	211	7.3.7 报表	284
6.1.2 计算机网络的发展	211	本章小结	285
6.1.3 计算机网络的功能和分类	212	思考与练习	285
6.1.4 计算机网络的系统组成	217	参考文献	288

第1章 计算机基础知识



本章导读

本章主要讲述计算机的发展与分类、计算机的主要用途；硬件系统的组成及各个部件的主要功能，软件的概念以及软件的分类；数据在计算机中的表示形式；多媒体技术的概念、多媒体计算机系统的基本构成和多媒体设备的种类，旨在使读者对计算机有一个概览式的印象。



本章要点

- 计算机的发展过程、分类、应用范围及特点
- 计算机系统的基本组成及各部件的主要功能
- 计算机软件的分类
- 数制及数据编码
- 微型计算机系统的组成、性能指标及配置
- 多媒体技术基础

1.1 计算机概述

1.1.1 初识计算机

250年前，蒸汽机的发明引起了一场工业革命，将人类带到了工业化时代。100多年前，电磁经典理论的建立和电子的发现，将人类逐步带入了电器化时代。而半个世纪前，第一台电子计算机的诞生，则宣告了人类社会进入了一个新纪元。21世纪人类进入了知识经济时代，其重要标志就是信息化。信息技术的发展极大地推动了经济的增长和整个社会的进步，而作为支撑社会信息化的杠杆——计算机、通信和多媒体技术的迅速发展使人类进入了信息时代。可以说，计算机是通向信息时代的大门，掌握了计算机技术就如同有了一把开启信息时代大门的金钥匙。

计算机是一种神奇的工具，从对人类生活的改变的深刻性来说，大概没有其他发明能与之相比了。在1995年出版的《未来之路》中，微软公司创始人比尔·盖茨描述了计算机和网络对于未来世界的影响，以及由此导致的未来人们生活的改变。而今，计算机的应用无所不在，许多预言已经成为现实。我们可以用计算机打印文件、收发传真；进行企业管理、财务管理；人们还可以在网络上接受教育、开视频会议；闲暇时可以利用计算机听音乐、看电影、玩游戏，浏览世界各地的新闻，与远在万里之外的朋友聊天，甚至能以非常便宜的价格打国际长途电话。不经意间，计算机改变了人们的生活方式，也在逐渐改变人们的日常观念。

计算机是什么呢？最早计算机只是被定义成一种计算机器，但现在计算机几乎无所不能。

它所处理的信息也不仅是数值,还包括文本、图像、声音、视频等多种媒体。可以将计算机看作是一种能快速、高效、准确地进行信息处理的数字化电子设备,它能按照人们事先编写的程序自动地对信息进行加工和处理,输出人们所需要的结果,从而完成特定的工作。

由于电子计算机的组成结构和工作过程与人脑有许多相似之处,具有人脑处理分析问题的功能,因此“电脑”一词得到了普遍的承认。不过,在思维原理上,计算机与人是截然不同的。计算机由许许多多的电子元件组成,它能理解的是类似“开”、“关”这样的电子信号。这些电子元件之间有着精确的逻辑关系,好像大脑的神经元,互相配合协调,用来存储数据或者进行各种复杂的运算和操作。计算机在数值计算或数据处理方面的能力,是人脑所望尘莫及的。即使在某些复杂的智力领域,计算机也有了和人脑相抗衡的能力。1997年计算机界发生了一个引人注目的事件,IBM公司研制的名为“深蓝”的计算机与国际象棋冠军卡斯帕罗夫对弈,最终取得胜利。当然计算机的思维形式是完全不同的,它不是靠直觉和经验去判断,而是事先在数据库存储两百多万局棋局,通过层层搜索来寻找最佳步法。

生活和工作中在使用计算机时,会接触到一些计算机的基本概念和常识。比如计算机由硬件和软件构成,键盘、显示器等电子物理设备属于硬件,计算机软件商店里的琳琅满目的光盘产品属于软件。具体什么是硬件,什么是软件,两者具有什么关系,计算机是怎样进行工作的,软件如何存储,在里面起着什么样的作用,本章将对这些内容依次进行介绍。

1.1.2 计算机的产生与发展

1. 计算机的诞生

1946年2月,世界上第一台电子数值积分式计算机ENIAC(埃尼阿克)由美国宾夕法尼亚大学莫奇莱(John William Mauchly)教授和他的学生埃克特(J.Presper Eckert)设计,在宾夕法尼亚大学诞生,它是为计算弹道和火力射程而设计的。这台计算机使用了18000多个真空电子管,1500个继电器,70000多只电阻和其他电器元件,每小时耗电174千瓦,占地170平方米,重达30吨,但每秒钟只能进行5000次加法运算。尽管ENIAC的功能还比不上今天最普通的一台微型计算机,但作为计算机家族的鼻祖,是它把科学家从奴隶般的计算中解放出来,开辟了人类计算机科学技术领域的先河,奠定了电子计算机的发展基础,标志着科学技术发展进入一个新的时代——计算机时代。

就在同一个时期,如图1-1所示的美籍匈牙利数学家冯·诺依曼(Von·Neumann)所领导的设计小组对电子数字计算机的原理提出了一些基本构想。他指出,为了充分发挥电子元器件的高速性能,计算机应当采用二进制运算;应当在机器中配置可以存储程序和数据的存储器;机器应具有自动实现程序控制的功能等。为此,一台电子数字计算机必须具备运算、控制、存储,输入和输出这五个部件。这些基本构想,实际上成了半个多世纪以来电子数字计算机体系结构的基础。



图1-1 冯·诺依曼

真正符合冯·诺依曼等人的基本构想的第一台电子数字计算机是由英国剑桥大学教授威尔克斯(Wilkes)等人于1946年设计,由剑桥大学制造,并于1949年投入运行的电子数据自动计算机EDSAC(Electronic Data Storage Automatic Computer)。人们习惯于把由五大功能部件组成的计算机称为冯·诺依曼计算机。

2. 计算机的发展

计算机从诞生到现在不过半个多世纪,但是它的发展速度是惊人的,它把人类的计算速

度提高了数千亿倍。计算机的发展先后经历了电子管、晶体管、大规模集成电路和超大规模集成电路为主要器件的四个发展时代。预计在不久的将来,将诞生以超导器件、电子仿真、集成光路等技术支撑的第五代计算机。

第一代(1946~1957)电子管数字计算机:以电子管为逻辑部件,以阴极射线管、磁芯和磁鼓等为存储手段。软件方面采用机器语言、汇编语言。应用领域以军事和科学计算为主。特点是体积大、功耗高、可靠性差、速度慢(一般为每秒数千次至数万次)、价格昂贵,但为以后的计算机发展奠定了基础。

第二代(1958~1965)晶体管数字计算机:以晶体管为逻辑部件,内存用磁芯,外存用磁盘。软件上广泛采用高级语言,并出现了早期的操作系统。应用领域以科学计算和事务处理为主,并开始进入工业控制领域。特点是体积缩小、能耗降低、可靠性提高、运算速度提高(一般为每秒数十万次,可高达300万次),性能与第一代计算机相比有很大的提高。

第三代(1966~1971)集成电路数字计算机:以中小规模集成电路为主要部件,内存用磁芯、半导体,外存用磁盘。软件上广泛使用操作系统,产生了分时、实时等操作系统。特点是速度更快(一般为每秒数百万次至数千万次),而且可靠性有了显著提高,价格进一步下降,产品走向了通用化、系列化和标准化,应用领域开始进入文字处理和图形图像处理领域。

第四代(1971~至今)大规模集成电路计算机:以大规模、超大规模集成电路为主要部件,以半导体存储器和磁盘为内、外存储器。在软件方法上产生了结构化程序设计和面向对象程序设计思想。另外,网络操作系统、数据库管理系统得到广泛应用,微处理器和微型计算机也在这一阶段诞生并获得飞速发展。特别是1971年世界上第一台微处理器在美国硅谷诞生,开创了微型计算机的新时代。应用领域从科学计算、事务管理、过程控制逐步走向家庭。

新一代计算机是人类追求的一种更接近人的智能的计算机。它能理解人的语言以及文字和图形。人无需编写程序,靠讲话就能对计算机下达命令,驱使它工作。它是把信息采集、存储、处理、通信和人工智能结合在一起的智能计算机系统。它不仅能进行一般信息处理,而且能面向知识处理,具有形式化推理、联想、学习和解释的能力,将能帮助人类开拓未知的领域和获得新的知识。

3. 计算机的发展趋势

计算机技术是世界上发展最快的科学技术之一,产品不断升级换代。当前计算机正朝着多级化、网络化、智能化、多媒体化等方向发展,计算机本身的性能越来越优越,应用范围也越来越广泛,从而使计算机成为工作、学习和生活中必不可少的工具。

(1) 多极化。

如今,个人计算机已席卷全球,包括电子词典、掌上电脑、笔记本电脑等在内的微型计算机已经是处处可见。同时对巨型机、大型机的需求也稳步增长,巨型、大型、小型、微型机各有自己的应用领域,形成了一种多极化的形势。巨型计算机主要应用于天文、气象、地质、核反应、航天飞机和卫星轨道计算等尖端科学技术领域和国防事业领域,它标志一个国家计算机技术的发展水平。目前运算速度为每秒几百亿次到上万亿次的巨型计算机已经投入运行,并正在研制更高速的巨型机。

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。特别在注意提高运算速度的同时,提倡功耗小、对环境污染小的绿色计算机和提倡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还在迅速发展。

(2) 智能化。

智能化使计算机具有模拟人的感觉和思维过程的能力,使计算机成为智能计算机。这也是目前正在研制的新一代计算机要实现的目标。智能化的研究包括模式识别、图像识别、自然语言的生成和理解、博弈、定理自动证明、自动程序设计、专家系统、学习系统和智能机器人等。目前,已研制出多种具有人的部分智能的机器人。

(3) 网络化。

网络化是计算机发展的又一个重要趋势。从单机走向联网是计算机应用发展的必然结果。所谓计算机网络化,是指用现代通信技术和计算机技术把分布在不同地点的计算机互联起来,组成一个规模大、功能强、可以互相通信的网络结构。网络化的目的是使网络中的软件、硬件和数据等资源能被网络上的用户共享。目前,大到世界范围的通信网,小到实验室内部的局域网已经很普及,因特网(Internet)已经连接包括我国在内的 150 多个国家和地区。由于计算机网络实现了多种资源的共享和处理,提高了资源的使用效率,因而深受广大用户的欢迎,得到了越来越广泛的应用。

(4) 多媒体化。

多媒体计算机是当前计算机领域中最引人注目的高新技术之一。多媒体计算机就是利用计算机技术、通信技术和大众传播技术,来综合处理多种媒体信息的计算机。这些信息包括文本、视频图像、图形、声音、文字等。多媒体技术使多种信息建立了有机联系,并集成为一个具有人机交互性的系统。多媒体计算机将真正改善人机界面,使计算机朝着人类接受和处理信息的最自然的方式发展。

展望未来,计算机的发展将趋向超高速、超小型、并行处理和智能化,量子、光子、分子和纳米计算机将具有感知、思考、判断、学习及一定的自然语言能力,使计算机进入人工智能时代。这种新型计算机将推动新一轮计算技术革命,并带动光互联网的快速发展,光互联网是指 IP over WDM 网,是未来网络的发展方向,光互联网关键器件包括光放大器、光转发器、光分插复用器、光交叉连接器、光开关、交换路由器、新型光纤、WDM 滤波器、高性能集成探测器、可调谐激光阵列和各种集成阵列波导器件等关键器件技术,随着各类关键器件的不断更新和改善,光互联网的时代一定会很快到来,对人类社会的发展产生深远的影响。

1.1.3 计算机的分类

1. 按计算机处理数据的方式分类

(1) 数字计算机。

数字计算机以数字化的信息为处理对象,并利用算术和逻辑运算法则对数字信息进行数字处理。它具有运算速度快、精度高、灵活性大和便于存储等优点,因此适合于科学计算、信息处理、实时控制和人工智能等应用,通常所说的计算机指的是数字计算机。

(2) 模拟计算机。

模拟计算机处理和显示的是连续的物理量,如电压、电流、温度。处理的方式也采用模拟方式。一般来说,模拟计算机不如数字计算机精确,通用性不强,但解决问题速度快,主要用于过程控制和模拟仿真。

(3) 数模混合计算机。

数模混合计算机兼有数字和模拟两种计算机的优点,既能接收、输出和处理模拟量,又能接收、输出和处理数字量。

2. 按计算机的使用用途分类

(1) 专用计算机。

专用计算机是为解决一些专门的问题而设计制造的,具有功能单一、使用面窄甚至专机专用的特点,因此,它可以增强专用方面特定的功能,而忽略一些次要功能,使得专用计算机能够高速度、高效率地解决特定的问题。如军事应用中控制导弹的计算机,医院里CT采用的专用计算机等。

(2) 通用计算机。

通用计算机是指使用比较普遍的计算机,具有功能多、配置全、用途广、通用性强等特点,一般我们所使用的个人计算机都是通用计算机。

3. 按计算机的规模和处理能力分类

在通用计算机中,又可按照计算机的运算速度、字长、存储容量等多方面的综合性能指标将计算机分为巨型机、大型机、小型机、工作站、微型机等几类。

(1) 巨型机。

巨型机是指高速运算、大存储容量和强功能的巨型计算机。其运算能力一般在每秒百亿次以上、内存容量在几百兆字节以上。巨型计算机主要用于尖端科学技术和军事国防系统的研究开发。

巨型计算机的发展集中体现了计算机科学技术的发展水平,推动了计算机系统结构、硬件和软件的理论和技术、计算数学以及计算机应用等多个科学分支的发展。由国防科技大学研制的“银河”和国家智能中心研制的“曙光”都属于这类机器。

(2) 大型机。

大型机的特点表现为通用性强、综合处理能力强、性能覆盖面广等,主要应用在公司、银行、政府部门、社会管理机构和制造厂家等,通常称大型机为“企业级”计算机。

(3) 小型机。

小型机的特点是可靠性高,对运行环境要求低,易于操作且便于维护;并且小型机规模小、结构简单,便于及时采用先进工艺。

一般小型机应用在工业自动控制、大型分析仪器、测量仪器、医疗设备中的数据采集、分析计算等,也用作大型、巨型计算机系统的辅助机,并广泛运用于部门、小企业管理以及大学和研究所的科学计算等。

(4) 工作站。

工作站的性能介于小型机和微型机之间,并以优良的网络化功能和图像、图形处理功能而著称。主要用于科学研究、工程技术以及商业中,解决复杂独立的数据及图形、图像处理等。

(5) 个人计算机。

个人计算机,简称PC,也称为微型计算机。是以运算器和控制器为核心,加上由大规模集成电路制作的存储器、输入/输出接口和系统总线构成的体积小、结构紧凑、价格低、通用性能好,但又具有一定功能的计算机。当今PC机的性能越来越先进,应用领域也越来越广泛。

1.1.4 微型计算机的产生与发展

微型计算机是当今发展速度最快、应用最为普及的计算机类型。20世纪70年代,从微处理器和微型计算机的诞生到今天,由于大规模集成电路技术和计算机技术的飞速进步,微型计算机每隔2~4年就更新换代一次。微型计算机的换代,通常是按其CPU字长来划分的。

1. 第一代 (1971~1973): 4 位或低档 8 位微处理器和微型机

代表产品是美国 Intel 公司首推的 4004 微处理器以及由它组成的 MCS-4 微型计算机。随后又制成 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, 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, 系统结构仍然停留在台式计算机的水平上, 软件主要采用机器语言或简单的汇编语言, 其价格低廉。

2. 第二代 (1974~1978): 中档的 8 位微处理器和微型机

代表产品是美国 Intel 公司的 8080、8085, Motorola 公司的 MC6800 和美国 ZILOG 公司的 Z80。第二代微型机的集成度提高 1~4 倍, 运算速度提高 10~15 倍, 已具有典型的计算机系统结构以及中断、DMA 等控制功能, 寻址能力也有所增强, 软件除采用汇编语言外, 还配有 BASIC, FORTRAN, PL/M 等高级语言及其相应的解释程序和编译程序, 并在后期开始配上操作系统。

3. 第三代 (1978~1984): 16 位微处理器和微型机

代表产品是 Intel 8086, Z8000 和 MC68000。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、多种数据处理形式、段式寄存器结构、乘除运算硬件, 电路功能大为增强, 并都配备了强有力的系统软件。

这一时期的著名微机产品有 IBM 公司的个人计算机 PC (Personal Computer)。1981 年推出的 IBM PC 机采用 8088 CPU。紧接着 1982 年又推出了扩展型的个人计算机 IBM PC/XT, 它对内存进行了扩充, 并增加了一个硬磁盘驱动器。1984 年 IBM 推出了以 80286 处理器为核心组成的 16 位增强型个人计算机 IBM PC/AT。由于 IBM 公司在发展 PC 机时采用了技术开放的策略, 使 PC 机风靡世界。

4. 第四代 (1985~1992): 32 位高档微处理器和微型机

代表产品是 Intel 公司的 80386/80486, Motorola 公司的 M68030/68040 等。其特点是采用 HMOS 或 CMOS 工艺, 集成度高达 100 万晶体管/片, 具有 32 位地址线和 32 位数据总线。每秒钟可完成 600 万条指令 (MIPS, Million Instructions Per Second)。微机的功能已经达到甚至超过超级小型计算机, 完全可以胜任多任务、多用户的作业。同期, 其他一些微处理器生产厂商 (如 AMD、TEXAS 等) 也推出了 80386/80486 系列的芯片。

5. 第五代 (1993~2005): 64 位微处理器和微型机

1993 年 Intel 公司推出了奔腾系列芯片及与之兼容的 AMD 的 K6 系列微处理器芯片。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。随着多媒体扩展结构 MMX (Multi Media Extended) 微处理器的出现, 使微机的发展在网络化、多媒体化和智能化等方面跨上了更高的台阶。2000 年 3 月, AMD 与 Intel 分别推出了时钟频率达 1GHz 的 Athlon 和 Pentium III。2000 年 11 月, Intel 又推出了 Pentium IV 微处理器, 集成度高达每片 4200 万个晶体管, 主频 1.5GHz, 400MHz 的前端总线, 使用全新 SSE 2 指令集。2002 年 11 月, Intel 推出的 Pentium IV 微处理器的时钟频率达到 3.06GHz。

6. 第六代 (2005~至今): 多核处理器

2005 年, 首颗内含 2 个处理核心的 Intel Pentium D 处理器登场, 正式揭开 x86 处理器多核时代。双核和多核处理器设计用于在一枚处理器中集成两个或多个完整执行内核, 以支持同时管理多项活动。2007 年, AMD 公司和 Intel 公司又相继推出了四核处理器。

“酷睿”是一款领先节能的新型微架构, 早期的酷睿是基于笔记本处理器的。酷睿 2, 英文 Core 2 Duo, 是英特尔推出的新一代基于 Core 微架构的产品体系系统称。于 2006 年 7 月 27

日发布。英特尔公司继使用长达12年之久的“奔腾”处理器之后推出“Core 2 Duo”和“Core 2 Quad”品牌，Core i7（中文：酷睿 i7，内核代号：Bloomfield）处理器是英特尔于2008年推出的64位四内核CPU，沿用I7 920x86-64指令集，并以Intel Nehalem微架构为基础。

纵观微型机发展的40多年历史，工艺的进步和体系结构的发展促进了微处理器性能不断提升。当今的Intel至强系列多核处理器，原始性能已经具有超过100倍的改善，性能远远超过了早期的巨型机。世界上目前已经开发了80核的万亿次浮点运算研究芯片，并可以再加到数百核。微处理器正朝着多核、流处理、可重构、多态方向不断进步。由于它结构简单、通用性强、价格便宜，正以令人炫目的高速度进行更新换代，向前发展。

1.1.5 计算机的特点

1. 运算速度快

运算速度是计算机的一个重要性能指标。计算机的运算速度通常用每秒钟执行定点加法的次数或平均每秒钟执行指令的条数来衡量。运算速度快是计算机的一个突出特点。计算机的运算速度已由早期的每秒几千次发展到现在的最高可达每秒几千亿次乃至万亿次。

计算机高速运算的能力极大地提高了工作效率，把人们从浩繁的脑力劳动中解放出来。过去用人工旷日持久才能完成的计算，计算机在“瞬间”即可完成。曾有许多数学问题，由于计算量太大，数学家们终其毕生也无法完成，使用计算机则可轻易地解决。

2. 计算精度高

在科学研究和工程设计中，对计算的结果精度有很高的要求。一般的计算工具只能达到几位有效数字，而计算机对数据的结果精度可达到十几位、几十位有效数字，根据需要甚至可达到任意的精度。

3. 有记忆特性，存储容量大

计算机的存储器可以存储大量数据，这使计算机具有了“记忆”功能。目前计算机的存储容量越来越大，已高达千兆数量级的容量。计算机具有“记忆”功能，这是与传统计算工具的一个重要区别。

4. 具有逻辑判断功能

计算机的运算器除了能够完成基本的算术运算外，还具有进行比较、判断等逻辑运算的功能。这种能力是计算机处理逻辑推理问题的前提。

5. 计算机内部自动化操作，通用性强

由于计算机的工作方式是将程序和数据先存放在机内，工作时按程序规定的操作，一步一步地自动完成，一般无须人工干预，因而自动化程度高。这一特点是一般计算工具所不具备的。计算机通用性的特点表现在几乎能求解自然科学和社会科学中一切类型的问题，能广泛地应用于各个领域。

1.1.6 计算机的应用

现代电子计算机，特别是微型计算机已广泛应用于人类生活中的各个领域。大到宇宙飞船，小到每一个家庭，都有计算机在发挥作用。计算机的应用归纳起来主要有以下几个方面：

1. 数值计算

数值计算就是利用电子计算机来完成科学研究和工程设计中的数值计算，这是计算机最基本的应用。如人造卫星轨道的计算、气象预报等。这些工作由于计算量大、速度和精度要求

都十分高,离开了计算机是根本无法完成的。通过特殊的软件,计算机不仅能解代数方程,而且还可以解微分方程以及不等式组,并且能将计算速度提高到人类无法想象的程度。

2. 信息处理

信息处理是计算机的一个重要应用方面。由于计算机的海量存储,可以把大量的数据输入计算机中进行存储、加工、计算、分类和整理,因此它广泛用于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。使用计算机管理与统计数据具有统计速度快、统计精度高、错误率小、统计成本低等诸多好处。现在应用比较广泛的是大型网站数据管理、银行数据管理、大型公司的数据管理。当前我国服务于信息处理的计算机约占整个计算机应用的60%左右,而有些国家达80%以上。

3. 过程控制

也称为实时控制,它要求及时地搜集检测数据,按最佳值进行自动控制或自动调节控制对象,这是实现生产自动化的重要手段。如用计算机控制发电,对锅炉水位、温度、压力等参数进行优化控制,可使锅炉内燃料充分燃烧,提高发电效率。同时计算机可完成超限报警,使锅炉安全运行。计算机的过程控制已广泛应用于大型电站、火箭发射、雷达跟踪、炼钢等各个方面。

4. 计算机辅助设计和辅助教学

随着计算机系统软、硬件的不断丰富,逐步改善着人们的生活和生产方式。比如,计算机辅助设计(CAD)机械、电子等产品,可以降低成本、缩短研制周期;计算机辅助测试(CAT)数字设备、集成电路性能指标或检查设备故障等,可以节约测试时间、提高测试准确率及避免重大事故的发生;计算机辅助教学(CAI),可提高学习者的学习兴趣和学习效率。目前各高校都在建设越来越多的多功能教室,改变着传统的教育方法;此外,在日常生活中也在不断涌现辅助服装设计、电脑选发型等用计算机提供的各种全新的服务项目。

5. 人工智能

人工智能让计算机模拟人类的某些智力活动,如识别图形与声音、学习过程、探索过程、推理过程以及对环境的适应过程等。这是近年来开辟的计算机应用的新领域。

“自然语言理解”是人工智能应用的一个分支。它研究如何使计算机理解人类的自然语言,如汉语或英语,如根据一段文章的上下文来判断文章的含义,这是一个十分复杂的问题。

“专家系统”是人工智能应用的另一个重要分支。它的作用是使计算机具有某一方面专家的专门知识,利用这些知识去处理所遇到的问题。如医疗专家系统能模拟医生分析病情,开出药方和病假条等。

目前,世界上已研制出各种各样的智能机器人。如能在钢琴上演奏简单乐曲的机器人;能带领盲人走路的机器人;能听懂人的简单命令并按命令执行的机器人等。从它们的工作效能看,人工智能的前景是十分诱人的。

6. 与世界相连

通过与Internet相连,计算机让全世界变成了一个地球村。在互联网上,可实现资源共享,并且可利用网络传送文字、数据、声音和图像等。还可以通过网络收发电子邮件、打电话、购物等。

7. 计算思维

2006年3月,美国卡内基·梅隆大学计算机科学系主任周以真(Jeannette M. Wing)教授在美国计算机权威期刊《Communications of the ACM》杂志上给出并定义计算思维(Computational Thinking):计算思维是运用计算机科学的基础概念进行问题求解、系统设计、

以及人类行为理解等涵盖计算机科学之广度的一系列思维活动。计算思维利用启发式推理来寻求解答，就是在不确定情况下的规划、学习和调度。它就是搜索、搜索、再搜索，结果是一系列的网页，一个赢得游戏的策略，或者一个反例。计算思维利用海量数据来加快计算，在时间和空间之间，在处理能力和存储容量之间进行权衡。

当你早晨去学校时，把当天需要的东西放进背包，这就是预置和缓存；当你弄丢手套时，你沿走过的路寻找，这就是回推；在什么时候停止租用滑雪板而为自己买一副，这就是在线算法；在超市付帐时，你应当去排哪个队呢？这就是多服务器系统的性能模型；为什么停电时你的电话仍然可用？这就是失败的无关性和设计的冗余性。计算思维将渗透到我们每个人的生活之中，到那时诸如算法和前提条件这些词汇将成为每个人日常语言的一部分，对“非确定论”和“垃圾收集”这些词的理解会和计算机科学里的含义趋近。

我们已见证了计算思维在其他学科中的影响。例如，统计部门聘请了计算机科学家；计算机学家们对生物科学越来越感兴趣，因为他们坚信生物学家能够从计算思维中获益。计算机科学对生物学的贡献决不限于其能够在海量序列数据中搜索寻找模式规律的本领。最终希望的是数据结构和算法能够以其体现自身功能的方式来表示蛋白质的结构。计算生物学正在改变着生物学家的思考方式。类似地，计算博弈理论正改变着经济学家的思考方式，纳米计算改变着化学家的思考方式，量子计算改变着物理学家的思考方式。

基于 Agent 的计算经济学（Agent-based Computational Economics 简称 ACE）是将复杂适应系统理论、基于 Agent 的计算机仿真技术应用到经济学的一种研究方法。它的背景是计算机速度的增长和存储量的扩展、计算机网络的国际连结、大型数据库的建立和计算软件的完善。

这种思维将成为每一个人的技能组合成分，而不仅仅限于科学家。普适计算之于今天就如计算思维之于明天。普适计算是已成为今日现实的昨日之梦，而计算思维就是明日现实。

1.2 计算机系统概述

1.2.1 计算机的硬件系统

计算机的硬件系统指的是组成计算机的各种电子物理设备。如主机、显示器、键盘、鼠标、打印机、扫描仪、光盘驱动器、音箱和调制解调器等。硬件设备是实实在在的，看得见摸得着的。

硬件是物质基础，是软件的载体，两者相辅相成，缺一不可。两者的关系，打个比方，硬件犹如躯体，软件则是灵魂。一台没有安装软件的计算机是没有办法进行任何工作的。无论是微机还是巨型机，从功能角度上，计算机的硬件系统都是由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备五个基本部分构成的，见图 1-2。

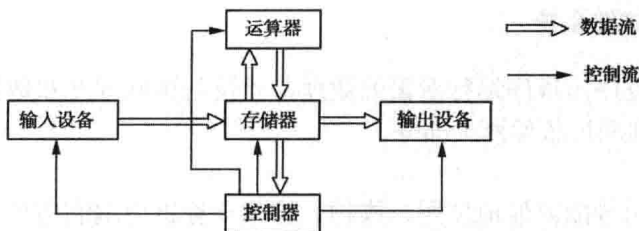


图 1-2 计算机组成

1. 运算器

运算器主要由算术逻辑单元 ALU(Arithmetic Logic Unit)和一些寄存器组构成。它的功能就是进行算术运算和逻辑运算。算术运算就是指加、减、乘、除等操作,而逻辑运算一般泛指非算术性质的运算,例如比较大小、移位、逻辑加、逻辑乘等。在执行程序指令的时候,各种复杂的运算往往先分解为一系列的算术运算和逻辑运算,然后再由运算器去执行。

2. 控制器

控制器是计算机的指挥中心。一般由指令寄存器、程序计数器、指令译码器、时序部件和控制电路等组成。它的主要功能是按时钟提供的统一节拍,从内存储器中取出指令,并分析执行,使计算机各个部件能够协调工作。在执行程序时,计算机的工作是周期性的,按取指令、分析指令、执行指令,周而复始地进行。

控制器和运算器合在一起被称为中央处理器单元,即 CPU(Central Processing Unit)。CPU 是计算机的核心部件。

3. 存储器

存储器是计算机用来存储程序 and 数据的设备,由一系列的存储单元组成。每个存储单元按顺序进行编号,这种编号称为存储单元的地址。如同一座楼房的房间编号一样,每个存储单元都对对应着唯一的地址。

存储器分为内存储器和外存储器两种,内存储器简称内存,外存储器简称外存。当计算机执行程序时,相应的指令和数据就会送到内存中,再由 CPU 读取执行,处理的结果也会首先放置到内存中,再输送到外存保存。一般将 CPU 和内存储器合起来称为主机。外存储器用来存储暂时用不到的程序和数据,并可长期保存。分类上,外存储器也可以作为输入或输出设备。

4. 输入设备

输入设备用来将外部数据,如文字、数值、声音、图像等,转变为计算机可识别的形式(二进制代码)输入到计算机中,以便加工、处理。最常用的输入设备是键盘、鼠标。随着计算机的多媒体技术的发展,出现了多种多样的输入设备。常用的有扫描仪、光笔、手写输入板、游戏杆、数码相机等。

5. 输出设备

输出设备的作用是将计算机处理的结果用人们所能接受的形式,如字符、图像、语音、视频等表示出来。显示器、打印机、绘图仪等都属于输出设备。

输入输出设备通常放置于主机外部,故也称外部设备。它们实现了外部世界与主机之间的信息交换,提供了人机交互的硬件环境。

在计算机中,各部件之间传输的信息可分成三种类型:地址、数据(包括指令)和控制信号。大部分计算机(特别是微机)的各部件之间传输各种信息是通过总线进行的。

1.2.2 计算机的软件系统

计算机软件包括程序与程序运行所需的数据,以及与这些程序和数据有关的文档资料。软件可分成系统软件和应用软件两大部分。

1. 系统软件

系统软件是为使用者能方便地使用、维护、管理计算机而编制的程序的集合。主要包括操作系统、语言处理程序、数据库管理系统和服务程序。