

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

大学计算机 基础

The Fundamental of Computer Science for College Students

许薇 赵玉兰 主编

王东来 姜春风 张淑华 副主编

- 细致讲解基本原理和基本方法
- 注重培养独立思考问题的能力
- 全面覆盖计算机等级考试内容



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

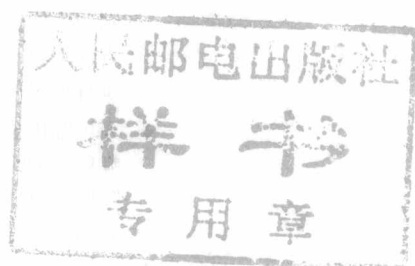
21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

大学计算机 基础

The Fundamental of Computer Science
for College Students

许薇 赵玉兰 主编

王东来 姜春风 张淑华 副主编



高校系列

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 许薇 赵玉兰 主编. —北京:
人民邮电出版社, 2009. 3
21世纪高等学校计算机规划教材
ISBN 978-7-115-19426-8

I. 大… II. ①许… ②赵… 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(2009)第009235号

内 容 提 要

本书根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会最新提出的《关于进一步加强高校计算机基础教学的意见》的要求编写而成, 主要内容涵盖了计算机基础知识、微型计算机硬件系统、操作系统基础及 Windows XP、文字处理软件 Word 2003、电子表格处理软件 Excel 2003、演示文稿处理软件 PowerPoint 2003、计算机网络技术、数据库基础、多媒体技术、程序设计基础等方面的知识。本书内容新颖, 组织结构合理, 既注重基础, 又突出实用性。

本书既可作为高等学校本科非计算机专业计算机基础课程的教材, 也可以供广大计算机爱好者自学和培训使用。

21 世纪高等学校计算机规划教材

大学计算机基础

◆ 主 编 许 薇 赵玉兰

副 主 编 王东来 姜春风 张淑华

责任编辑 滑 玉

执行编辑 武恩玉

◆ 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 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京鑫正大印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 20

字数: 524 千字

印数: 1—3 000 册

2009 年 3 月第 1 版

2009 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-19426-8/TP

定价: 33.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

随着计算机的日益普及,熟练操作计算机已经成为当代大学生必备的基本技能之一。全国高等院校计算机公共课的教学内容一直随着计算机技术的发展和学生计算机应用能力的提高而进行调整,以不断改进教学效果。

作为吉林省级重点教改项目——“大学计算机基础的教学改革与实践”的主持人,作者始终奋斗在大学计算机基础教学的第一线。在进行深入的教学研究中,作者发现由于各地的计算机普及情况不同,大学新生的计算机能力也不尽相同,一本合适的教材不仅可以提高学生的文化知识水平,还应能提高学生的操作能力。根据作者多年的教学经验的累积以及教研成果,按照目前高等院校计算机公共课的教学大纲要求,并参考了全国计算机等级考试二级和国家信息化考试的大纲,从应用型本科的培养目标出发,编写了本书。

本书以计算机基本知识开篇,依据计算机操作循序渐进的原则,安排内容如下。

第1章是计算机基础知识,主要介绍计算机的基本概念、分类、应用特点以及计算机发展趋势。

第2章是微型计算机硬件系统,主要介绍计算机系统的硬件组成,主要部件及计算机硬件工作方式。

第3章是操作系统基础及 Windows XP,主要介绍操作系统的基本知识,Windows XP 的基本操作,文件管理与环境设置,以及常用附件程序的应用。

第4章是文字处理软件 Word 2003,主要介绍 Word 2003 的基本功能和操作,文档的编辑,文件版面设计及表格的制作和处理,文档的打印。

第5章是电子表格处理软件 Excel 2003,主要介绍 Excel 2003 的基本功能和操作,工作表的编辑,格式化与管理,图表的应用,数据管理与打印。

第6章是演示文稿处理软件 PowerPoint 2003,主要介绍 PowerPoint 2003 的基本功能和操作,幻灯片的编辑与制作,幻灯片的版式设计,放映方式的设置。

第7章是计算机网络技术,主要介绍计算机网络的基本功能和发展,计算机网络的组成、协议与体系结构,Internet 的基本知识,网络服务,信息的搜索与发布。

第8章是数据库基础,主要介绍数据库的基本知识,数据数据库的基本概念,数据管理技术的发展,数据库系统的组成,Access 的基本操作。

第9章是多媒体技术,主要介绍多媒体技术的基本知识,数字声音,数字图像,视频基础,动画基础及动画制作工具软件 Flash MX 2004。

第10章是程序设计基础,主要介绍程序及程序设计语言,程序设计思想,软件开发基础。

本书既注重理论基础,又突出实用性,力求学生在学习计算机基本理论的同时,掌握计算机的基本操作。本书既可作为高等院校本科非计算机专业的计算机基础课程教材,也可以供广大计算机爱好者自学和培训班使用。

本书由许薇、赵玉兰担任主编,并负责全书的统稿,王东来、姜春风、张淑华

担任副主编。第1章、第4章和第5章由许薇编写，第2章、第3章由赵玉兰编写，第6章和第10章由张淑华编写，第7章由姜春风编写，第8章和第9章由王东来编写。另外，参加本书编写的还有刘宝军、武青海、杨海滨、邵雪、黄斌、孙弢、黄海鸥、李长城、王丽芬、徐娜、任立峰。在此向所有支持和帮助本书编写的同仁们一并表示感谢。

由于编写时间仓促，作者水平有限，书中难免有疏漏之处，敬请读者朋友批评指正。

编 者
2009年1月

目 录

第 1 章 计算机基础知识..... 1

- 1.1 计算机概述..... 1
 - 1.1.1 计算机的基本概念..... 1
 - 1.1.2 计算机的分类..... 4
 - 1.1.3 计算机的应用与特点..... 6
 - 1.1.4 计算机的发展历史与趋势..... 9
- 1.2 信息的表示与存储..... 12
 - 1.2.1 数制的概念..... 12
 - 1.2.2 数制转换..... 16
 - 1.2.3 信息的存储单位..... 21
 - 1.2.4 数值型数据的编码..... 22
 - 1.2.5 非数值型数据的编码..... 22
- 1.3 信息安全..... 25
 - 1.3.1 信息安全的概述..... 25
 - 1.3.2 计算机犯罪..... 28
 - 1.3.3 防火墙技术..... 30
 - 1.3.4 计算机病毒及其防治..... 31
 - 1.3.5 社会责任与道德..... 39
 - 1.3.6 计算机软件知识产权..... 41
- 习题..... 42

第 2 章 微型计算机硬件系统..... 43

- 2.1 计算机的组成..... 43
 - 2.1.1 计算机硬件系统构成..... 43
 - 2.1.2 计算机的一般工作过程..... 44
- 2.2 微型计算机主机系统..... 44
 - 2.2.1 微机处理器..... 44
 - 2.2.2 内存储器..... 49
 - 2.2.3 微机主板..... 50
 - 2.2.4 其他部件..... 55
- 2.3 外存储器及其工作方式..... 57
 - 2.3.1 软盘存储器..... 57
 - 2.3.2 硬盘存储器..... 58
 - 2.3.3 光存储设备..... 60

- 2.3.4 U 盘存储器..... 63
- 2.4 常用外部设备..... 63
 - 2.4.1 输入设备..... 63
 - 2.4.2 输出设备..... 70
 - 2.4.3 其他外部设备..... 74
- 2.5 微机的硬件配置与性能..... 75
- 习题..... 76

第 3 章 操作系统基础及 Windows XP..... 77

- 3.1 操作系统基本知识..... 77
 - 3.1.1 操作系统的概念..... 77
 - 3.1.2 操作系统的基本功能..... 78
 - 3.1.3 操作系统的类型..... 80
 - 3.1.4 常见的操作系统介绍..... 82
- 3.2 Windows XP 概述..... 83
 - 3.2.1 Windows XP 简介..... 83
 - 3.2.2 Windows XP 的运行环境和安装..... 86
 - 3.2.3 Windows XP 的启动与关闭..... 88
- 3.3 Windows XP 的文件与磁盘管理..... 90
 - 3.3.1 “我的电脑”及“资源管理器”的操作与应用..... 90
 - 3.3.2 文件和文件夹的基本操作..... 93
 - 3.3.3 磁盘管理..... 97
- 3.4 控制面板与环境设置..... 98
 - 3.4.1 Windows XP 的控制面板..... 98
 - 3.4.2 桌面及显示属性设置..... 102
 - 3.4.3 汉字输入法的安装、选择及属性设置..... 104
 - 3.4.4 个性化环境设置与账户管理..... 105
- 3.5 Windows XP 附件的应用..... 108
 - 3.5.1 系统工具..... 108
 - 3.5.2 画图程序..... 109
 - 3.5.3 记事本..... 110
- 习题..... 112

第4章 文字处理软件 Word 2003·····113

4.1 Word 2003 概述	113
4.1.1 Word 2003 的基本功能	113
4.1.2 Word 2003 的运行界面	114
4.1.3 Word 2003 的启动和退出	116
4.2 文档的基本操作	116
4.2.1 文档的创建、保存、打开和基本 的编辑操作	116
4.2.2 文档的查找与替换	120
4.2.3 文档的保护、复制、删除和插入	120
4.3 文件的版面设计	121
4.3.1 输出页面设置	121
4.3.2 字符格式设置	122
4.3.3 段落格式设置	124
4.3.4 项目符号和编号设置	125
4.3.5 边框和底纹设置	125
4.3.6 样式与模板的应用	126
4.3.7 分节符和分栏排版	128
4.3.8 插入页码、页眉和页脚	129
4.3.9 索引和目录	130
4.4 Word 2003 图文混排功能	131
4.4.1 插入图片与编辑	131
4.4.2 文本框及文字方向	133
4.4.3 艺术字及其设置	134
4.4.4 插入公式	135
4.4.5 版式设计	135
4.4.6 插入题注、脚注和尾注	136
4.4.7 水印	137
4.5 表格的制作和处理	138
4.5.1 创建表格	138
4.5.2 编辑表格	139
4.5.3 格式化表格	142
4.6 打印预览和输出	144
4.6.1 打印预览	144
4.6.2 打印输出	144
习题	145

第5章 电子表格处理软件**Excel 2003**·····146

5.1 Excel 2003 概述	146
-------------------	-----

5.1.1 Excel 2003 的工作窗口、启动和 退出	146
----------------------------------	-----

5.1.2 Excel 2003 的基本概念	148
------------------------	-----

5.2 Excel 2003 的基本操作	149
----------------------	-----

5.2.1 Excel 2003 工作表的基本操作	149
---------------------------	-----

5.2.2 单元格数据输入	152
---------------	-----

5.2.3 序列填充	153
------------	-----

5.2.4 公式与函数	153
-------------	-----

5.2.5 插入单元格、行与列	154
-----------------	-----

5.3 工作表的管理	155
------------	-----

5.3.1 工作表的添加、删除和重命名	155
---------------------	-----

5.3.2 工作表单元格内容的编辑	156
-------------------	-----

5.3.3 工作表窗口的拆分	158
----------------	-----

5.3.4 保护工作表和工作簿	158
-----------------	-----

5.4 工作表的格式化	159
-------------	-----

5.4.1 格式化数据	159
-------------	-----

5.4.2 边框底纹的设置	160
---------------	-----

5.4.3 行高和列宽的设置	161
----------------	-----

5.4.4 自动套用格式	162
--------------	-----

5.4.5 格式的复制和删除	162
----------------	-----

5.4.6 条件格式的设置	163
---------------	-----

5.5 数据的图表化	164
------------	-----

5.5.1 创建图表	164
------------	-----

5.5.2 图表的编辑	165
-------------	-----

5.5.3 图表的格式化	166
--------------	-----

5.6 数据管理与分析	167
-------------	-----

5.6.1 数据清单	167
------------	-----

5.6.2 数据排序	168
------------	-----

5.6.3 数据筛选	168
------------	-----

5.6.4 分类汇总	170
------------	-----

5.7 工作表的打印	170
------------	-----

5.7.1 页面设置	170
------------	-----

5.7.2 打印预览和打印	172
---------------	-----

习题	173
----	-----

第6章 演示文稿处理软件**PowerPoint 2003**·····174

6.1 PowerPoint 2003 概述	174
------------------------	-----

6.1.1 PowerPoint 2003 的启动和退出	174
------------------------------	-----

6.1.2 PowerPoint 2003 的窗口组成	175
-----------------------------	-----

6.1.3 PowerPoint 2003 的视图方式	176
-----------------------------	-----

6.2 演示文稿的基本制作方法	178
6.2.1 演示文稿的创建、打开和保存	178
6.2.2 编辑演示文稿	180
6.3 演示文稿的高级编辑	183
6.3.1 插入图片	183
6.3.2 插入表格和图表	184
6.3.3 插入声音和影片	184
6.3.4 超链接的应用	185
6.4 演示文稿的修饰	186
6.4.1 母版设计	186
6.4.2 配色方案设置	188
6.4.3 背景设计	189
6.4.4 版式及模板设计	190
6.5 演示文稿的放映、打包和打印	191
6.5.1 排练幻灯片放映	191
6.5.2 设置幻灯片放映的方式	192
6.5.3 启动幻灯片放映	193
6.5.4 演示文稿的打包	194
6.5.5 演示文稿的打印设置	196
习题	197

第7章 计算机网络应用 198

7.1 计算机网络基础	198
7.1.1 计算机网络的定义和功能	198
7.1.2 计算机网络的发展和趋势	200
7.1.3 计算机网络的物理组成	203
7.1.4 计算机网络的网络协议和体系结构	217
7.1.5 网络的拓扑结构	222
7.2 Internet 基础	224
7.2.1 Internet 的发展和现状	224
7.2.2 IP 地址与域名	228
7.2.3 Internet 的接入方式	231
7.3 Internet 的基本服务功能	233
7.3.1 电子邮件 (E-mail)	233
7.3.2 文件传输 (FTP)	236
7.3.3 WWW 浏览	238
7.3.4 BBS 公告板	241
7.4 Internet 信息检索与信息发布	242
7.4.1 常用搜索引擎介绍及检索的方法	242

7.4.2 信息发布	243
习题	245

第8章 数据库设计基础 246

8.1 数据库概述	246
8.1.1 数据库的基本概念	246
8.1.2 数据管理技术的发展	247
8.1.3 数据库系统的组成	250
8.1.4 关系数据库	251
8.2 Access 数据库简介	254
8.2.1 Access 的基本概念	255
8.2.2 Access 的基本操作	256
8.2.3 数据表的建立和使用	260
8.2.4 利用简单查询向导创建查询	264
8.2.5 利用窗体向导创建窗体	266
8.2.6 利用报表向导创建报表	269
8.2.7 报表的浏览与打印	272
习题	272

第9章 多媒体应用基础 273

9.1 多媒体技术概述	273
9.1.1 多媒体技术的基本概念	273
9.1.2 多媒体技术的应用	276
9.1.3 多媒体系统的组成	277
9.2 数字声音	278
9.2.1 声音的数字化	278
9.2.2 声卡与声音文件的格式	279
9.2.3 声音的采集和编辑	281
9.3 数字图像	283
9.3.1 图像的数字化	283
9.3.2 数字图像的类型与格式	284
9.3.3 图像数据的获取和编辑	286
9.4 视频基础	287
9.4.1 什么是视频	287
9.4.2 视频的数字化	287
9.4.3 视频的编辑	290
9.5 动画基础	290
9.5.1 计算机动画	290
9.5.2 计算机动画的分类	290
9.5.3 计算机动画的制作	291

9.6 动画制作工具软件 Flash MX 2004.....	291	10.2.1 结构化的程序设计.....	302
9.6.1 Flash MX 2004 的工作窗口	291	10.2.2 面向对象的程序设计.....	303
9.6.2 Flash 的基本知识	292	10.3 软件开发基础.....	305
9.6.3 Flash 的动画制作	293	10.3.1 软件工程概述.....	305
习题	297	10.3.2 软件的生命周期	306
第 10 章 程序设计基础	298	10.3.3 软件开发方法	308
10.1 程序与程序设计语言	298	10.3.4 软件开发工具	308
10.1.1 程序设计语言	298	习题	309
10.1.2 程序设计基础	299	参考文献.....	310
10.2 程序设计思想	302		

第 1 章

计算机基础知识

本章主要介绍了计算机的基本概念、分类及其应用特点，并对信息在计算机中的表现形式、信息的存储单位、数制的转换及信息的安全等内容进行介绍。通过本章的学习，读者可以了解计算机的发展历程、发展趋势和与之相关的关键人物，了解微型计算机、小型计算机、大型计算机及超级计算机的概念，掌握计算机的基本概念和系统组成，为后面的学习打好基础。

本章导读

- 计算机概述
- 信息的表示与存储
- 信息安全

1.1 计算机概述

今天，人类已经进入信息社会，计算机科学技术对社会的影响众所周知。大家都已经强烈地感受到计算机的存在和发展，感受到这种发展对我们的行为方式产生的影响以及我们所面临的挑战。在信息社会里，计算机是人们需要接触和使用的最重要的工具之一。

1.1.1 计算机的基本概念

电子计算机的产生和计算机技术的迅速发展是当代科学技术最突出的成就之一。目前计算机已经成为发展最快的一门学科，尤其是微计算机技术的发展和计算机网络技术的发展，使得计算机及其应用渗透到社会的各个领域。

1. 计算机的诞生

计算机的诞生是从人类对计算工具的需求和早期开发开始的。我国春秋时期出现的算筹是世界上最古老的计算工具，古人类生活过的岩洞里留下的刻痕说明他们在计数和计算。人的手是大自然赋予人类最方便的计算工具，遍地可寻的石子、小木棒是手在这个方面功能的延伸。随着文明的发展，人类发明了各种专用的计算工具。

随着工业革命的开始，各种机械设备被发明出来，而要很好地设计和制造这些设备所面临的最基本的问题就是计算。人们需要解决的计算问题越来越多、越来越复杂。在这种情况下，当时的科学家进行了有关计算工具的研究，并取得了丰富的成果。

1642 年，法国物理学家帕斯卡发明了机械齿轮式加减法器，这是世界上第一台机械式数字计

算机。1673 年,德国数学家莱布尼兹发明了乘除法器,这些工作促成了能进行四则运算的机械式计算器的诞生,商品化的机械式计算器在 1820 年真正出现了。在随后的年代里,人们一直在不断地研究各种能够完成计算的机器,想方设法扩充和完善这些装置的功能。这方面最卓越的工作是英国发明家查里斯·巴贝齐在 19 世纪 30 年代设计的差分机和分析机。巴贝齐试图采用机械方式实现一般意义下的计算,他设计的分析机已经有了今天计算机的基本框架;但是,由于技术的限制,用机械方式实现如此复杂的过程几乎是不可能的。

自动化的计算机需要有其赖以生存的基础。巴贝齐的工作可以看成是采用机械方式实现计算过程的最高成就;但是,由于计算过程的复杂性,这个工作没有真正取得成功。随着 19 世纪到 20 世纪电学和电子学的发展,人们看到了另一条实现自动计算的途径。德国发明家康拉德·祖思在二次大战期间用机电方式制造了一台计算机,美国科学家霍华德·邓肯也提出用机电方式实现自动计算,并于 1944 年制造出 MARK 计算机。

推动计算机开发的最重要原因是需求。随着现代社会的发展,科学和技术进步都对新的计算工具提出了强烈的需求。此外,军事和战争的需要也是一个重要因素,研究和开发 ENIAC 计算机的目的是为军事服务,主要是为了计算弹道和火力表。随着 ENIAC 的诞生,人类历史上计算工具的一个新时代开始了。

2. 计算机发展的关键人物

图灵教授在 1936 年发表了著名的论文《论可计算数在判定问题中的应用》,以布尔代数为基础,将逻辑中的任意命题用一种通用的机器来表示和完成,并能按照一定的规则推导出结论,他描述了一种假想的可实现通用计算的机器,提出了对数字计算机具有深远影响的图灵机模型,即存在着一个“通用”图灵机,它可以实现所有图灵机的功能。这个结论告诉人们,完全没有必要再去一个个地制造加法机器、乘法机器、最大公约数机器等,只要能制造出一种具有与“通用图灵机”功能等价的机器,所有计算问题的运行基础就能一下子迎刃而解了,其思想奠定了整个现代计算机发展的理论基础。图灵有关工作的重要意义在于他指出了—个原理:图灵机是一种非常强有力的“计算工具”,一切可能的机械式计算过程都可以由图灵机实现。图灵的工作对于计算机领域的发展是如此重要,以至在计算机领域最重要的奖项也用他的名字命名,这就是著名的“图灵奖”。冯·诺依曼(John von Neumann)教授在 1946 年发表的论文中提出了“存储程序”的设想,即将组成程序的一条条指令像数据一样事先存入计算机中,运行时,只需顺序取出这些指令,经编译后执行相应的操作即可,从而实现真正的全自动运算,此思想成了后来计算机设计的主要依据,其基本形式一直到今天还在使用。

3. 计算机的定义

计算机是由一系列电子元器件组成的机器,具有存储信息的能力。主要工作是进行数值计算和信息处理。数值计算是指对数值进行加工处理的过程,如科学与工程计算;信息处理是指对字符、文字、图形、图像、声音等信息进行采集、组织、存储、加工、检索及发布的过程。

当用计算机进行数据处理时,首先需要将要解决的实际问题用计算机可以识别的语言编写成计算机程序,然后将程序输入到计算机中。计算机则按程序的要求一步一步地进行各种运算,直到存入的整个程序执行完毕为止。因此,计算机必须是能存储源程序 and 数据的装置。

计算机不仅可以进行加、减、乘、除等算术运算,而且可以进行逻辑运算和对运算结果进行判断从而决定执行什么操作。正是由于具有这种逻辑运算和推理判断的能力,计算机成为一种特殊机器的专用名词,而不再是简单的计算工具。为了强调计算机的这些特点,有些人把它称为“电

脑”，以说明它既有记忆能力、计算能力，又有逻辑推理能力。至于有没有思维能力，这是一个目前人们正在深入研究的问题。

计算机除了具有计算功能，还能进行信息处理。在信息化社会中，各行各业随时随地都会产生大量的信息，而人们为了获取、传送、检索信息，必须将信息进行有效的组织和管理。这一切都必须在计算机的控制之下才能实现，所以说计算机是信息处理的工具。

因此，可以给计算机下这样一个定义：计算机是一种能按照事先存储的程序，自动、高速地进行大量数值计算和各种信息处理的现代化智能电子装置。

4. 计算机系统的组成

计算机是依靠硬件和软件的协同工作完成某一工作任务的。一个完整的计算机系统应包括硬件系统和软件系统两大部分。计算机硬件系统是物理上存在的实体，是构成计算机的各种物质的总和，是计算机工作的基础。计算机软件系统是指包括计算机正常使用所需的各种程序和数据，是计算机的灵魂，是控制和操作计算机工作的核心。计算机通过执行程序而运行，计算机工作时，软、硬件协同工作，二者缺一不可。

(1) 硬件系统

计算机硬件（Computer Hardware）或称硬件平台，是指计算机系统所包含的各种机械的、电子的、磁性的装置和设备，如运算器、磁盘、键盘、显示器、打印机等。每个功能部件各尽其职、协调工作，缺少其中任何一个就不能成为完整的计算机系统。

硬件是计算机工作的物质基础，计算机的性能（如运算速度、存储容量、计算精度、可靠性等）很大程度上取决于硬件的配置。不同类型的计算机，其硬件组成是不一样的。计算机发展到今天，各种类型的计算机都是基于冯·诺依曼思想而设计的。这种计算机的硬件系统结构从原理上来说主要由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备5部分组成。

① 运算器也称算术逻辑单元，它的功能是进行算术和逻辑运算，算术运算是指加、减、乘、除操作，逻辑运算是指“与”、“或”、“非”、“比较”和“移位”操作。

② 控制器一般由指令寄存器、指令译码器、时序电路和控制电路组成，它的功能是控制整个计算机的各个部件协调工作。

控制器和运算器合在一起称为中央处理单元，它是计算机的核心。

③ 存储器具有记忆功能，用来保存信息（如数据、指令和运算结果等），一般分为内存储器和外存储器两大类。内存储器简称内存，用于存放当前计算机正在执行的程序和数据，外存储器又称为辅助存储器，它是内存的扩充，用于存放备用的程序和数据，需要时可成批地和内存进行信息交换。

④ 输入设备用来接收用户输入的原始数据和程序，并将它们变为计算机能识别的形式存放在内存中。

⑤ 输出设备用于存放在内存中由计算机处理的结果，并转变为人们所能接受的形式。

(2) 软件系统

计算机软件（Computer Software）是相对于硬件而言的，它包括计算机运行所需的各种程序、数据及其有关技术文档资料。只有硬件而没有任何软件支持的计算机称为裸机。在裸机上只能运行机器语言程序，使用很不方便，效率也低。硬件是软件赖以运行的物质基础，软件是计算机的灵魂，是发挥计算机功能的关键。有了软件，人们可以不必过多地去了解机器本身的结构与原理而方便灵活地使用计算机。因此，一个性能优良的计算机硬件系统能否发挥其应有的功能，很大程度上取决于所配置的软件是否完善和丰富。软件不仅提高了机器效率、扩展了硬件功能，也方

便了用户使用。

软件内容丰富、种类繁多，通常根据软件用途可将其分为系统软件和应用软件两类。系统软件是由计算机制造者提供的用于管理、控制和维护计算机系统资源的软件，有操作系统（如 Windows、Linux、UNIX）、语言处理程序系统（如 Java 语言虚拟机、语言编译程序）、常用服务程序（如网络服务 IIS、数据库系统 Oracle、程序设计语言 C++）等。应用软件是计算机用户用计算机及其提供的各种系统软件开发的解决各种实际问题的软件（如办公自动化软件 Office、多媒体软件 Photoshop、辅助设计软件 AutoCAD、网络应用软件 IE 和 QQ 等）。

随着计算机技术的不断发展，在计算机系统中，硬件和软件之间并没有一条明确的分界线。一般来说，任何一个由软件完成的操作也可以直接由硬件来实现，而任何一个由硬件所执行的指令也能够用软件来完成。软件和硬件之间的界线是经常变化的，今天的软件可能就是明天的硬件，反之亦然。

（3）计算机系统的组成结构

计算机系统的组成结构如图 1-1 所示。

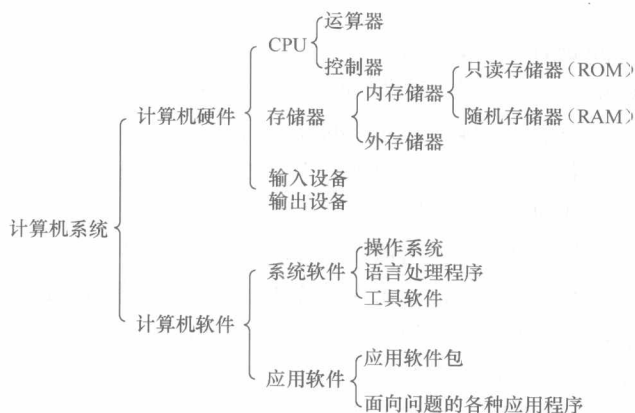


图 1-1 计算机系统的组成结构

1.1.2 计算机的分类

随着计算机技术的发展和应用，尤其是微处理器的发展，计算机的类型越来越多样化。从不同角度对计算机有不同的分类方法，下面从计算机处理数据的方式、使用范围、规模和处理能力 3 个角度进行说明。

1. 按计算机处理数据的方式分类

按计算机处理数据的方式可以分为数字计算机（Digital Computer）、模拟计算机（Analog Computer）和数模混合计算机（Hybrid Computer）3 类。

数字计算机处理的是非连续变化的数据，这些数据在时间上是离散的，输入的是数字量，输出的也是数字量，如职工编号、年龄、工资数据等。基本运算部件是数字逻辑电路，因此其运算精度高、通用性强。

模拟计算机处理和显示的是连续的物理量，所有数据用连续变化的模拟信号来表示，其基本运算部件是由运算放大器构成的各类运算电路。模拟信号在时间上是连续的，通常称为模拟量，如电压、电流、温度等。一般来说，模拟计算机不如数字计算机精确，通用性不强，但解题速度快，主要用于过程控制和模拟仿真。

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、处理和输出模拟量,又能接收、处理和输出数字量。

2. 按计算机使用范围分类

按计算机使用范围可分为通用计算机 (General Purpose Computer) 和专用计算机 (Special Purpose Computer) 两类。

通用计算机是指为解决各种问题而设计的计算机。该机适用于一般的科学计算、学术研究、工程设计和数据处理等,这类机器本身有较大的适用面。

专用计算机是指为适应某种特殊应用而设计的计算机,具有运行效率高、速度快、精度高等特点。一般用于过程控制,如智能仪表、飞机的自动控制、导弹的导航系统等。

3. 按计算机的规模和处理能力分类

规模和处理能力主要是指计算机的字长、运算速度、存储容量、外部设备、输入和输出能力等主要技术指标,大体上可分为巨型机、大型机、小型机、微型机、工作站、服务器等。

(1) 巨型计算机

巨型计算机是指运算速度快、存储容量大,每秒可进行1亿次以上浮点运算,主存容量高达几百兆字节甚至几百万兆字节,字长可达32位至64位的机器。这类机器价格相当昂贵,主要用于复杂、尖端的科学研究领域,特别是军事科学计算。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) 大型计算机

大型计算机是指通用性能好、外部设备负载能力强、处理速度快的一类机器。它的运算速度在100万次至几千万次/秒,字长为32位至64位,主存容量在几十兆字节至几百兆字节。它有完善的指令系统,丰富的外部设备和功能齐全的软件系统,并允许多个用户同时使用。这类机器主要用于科学计算、数据处理或作为网络服务器使用。

(3) 小型计算机

小型计算机具有规模较小、结构简单、成本较低、操作简单、易于维护、与外部设备连接容易等特点,是20世纪60年代中期发展起来的一类计算机。当时的小型机字长一般为16位,存储容量在32KB至64KB之间。DEC公司的PDP11/20到PDP11/70是这类机器的代表。当时微型计算机还未出现,因而得以广泛应用,许多工业生产自动化控制和事务处理都采用小型机。近期的小型机,像IBM AS/400、RS/6000,其性能已大大提高,主要用于事务处理。

(4) 微型计算机

微型计算机(简称微机)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、价格低但又具有一定功能的计算机。如果把这种计算机制作在一块印刷线路板上,就称为单板机。如果在一块芯片中包含运算器、控制器、存储器和输入/输出接口,就称为单片机。以微机为核心,再配以相应的外部设备(如键盘、显示器、鼠标、打印机)、电源、辅助电路和控制微机工作的软件,就构成了一台完整的微型计算机系统。

(5) 工作站

工作站是指为了某种特殊用途而将高性能的计算机系统、输入/输出设备与专用软件结合在一起的系统。它的独到之处是有大容量主存、大屏幕显示器,特别适合于计算机辅助工程。例如,图形工作站一般包括主机、数字化仪、扫描仪、鼠标、图形显示器、绘图仪和图形处理软件等。

它可以完成对各种图形图像的输入、存储、处理和输出等操作。

(6) 服务器

服务器是在网络环境下为多用户提供服务的共享设备，一般分为文件服务器、打印服务器、计算服务器和通信服务器等。该设备连接在网络上，网络用户在通信软件的支持下远程登录，共享各种服务。

目前，微型计算机与工作站、小型计算机乃至大型机之间的界限已经越来越模糊。无论按哪一种方法分类，各类计算机之间的主要区别是运算速度、存储容量及机器体积等。

1.1.3 计算机的应用与特点

1. 计算机的应用

随着计算机技术的不断发展和功能的不断增强，计算机的应用领域越来越广泛，应用水平也越来越高。尤其是伴随着通信技术、网络技术的空前发展和普及推广，计算机的应用已经渗透到人类生活的方方面面，改变着人们传统的工作、学习和生活方式，推动着人类社会的不断发展。总体来说，计算机主要有如下几个方面的应用。

(1) 科学计算

科学计算也称为数值计算，是指用于完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算。它是计算机的重要应用领域之一，世界上第一台计算机就是为科学计算而设计的。随着科学技术的发展，各种领域中的计算模型日趋复杂，人工计算已经无法解决这些复杂的计算问题，50多年来，一些现代尖端科学技术的发展，都是建立在计算机应用的基础上，如卫星轨迹计算、气象预报、量子化学和物理学等。科学计算的特点是计算量大且数值变化范围大。

(2) 数据处理

数据处理也称为非数值处理或事务处理，是指对大量信息进行存储、加工、分类、统计、查询及报表等操作。一般来说，科学计算的数据量不大，但计算过程比较复杂，而数据处理的数据量很大，但计算方法较简单。

人类在很长一段时间内，只能用自身的感官去收集信息，用大脑存储信息，用语言交流信息。当今社会已从工业社会进入到信息社会，面对积聚起来的浩如烟海的各种信息，为了全面、深入、精确地认识和掌握这些信息所反映的事物本质，就必须用计算机对信息进行组织和管理。目前，数据处理在计算机的应用中占有相当大的比重，而且越来越大，广泛应用于办公自动化、企业管理、事务处理、情报检索等领域，数据处理已经成为计算机应用的一个重要方面。

(3) 过程控制

过程控制也称为实时控制，是指利用计算机及时采集检测数据，将数据处理后，再按系统要求迅速地对控制对象进行自动控制或自动调节，如对数控机床和生产流水线的控制。利用计算机进行过程控制，不仅可以大大提高控制的自动化水平，而且可以提高控制的及时性和准确性，在日常生产中，有一些控制问题是人们无法亲自操作的，如核反应堆。有了计算机就可以精确地进行控制，用计算机来代替人完成那些繁重或危险的工作。

(4) 人工智能

人工智能是用计算机模拟人类的智能活动，如模拟人脑学习、推理、判断、理解、问题求解等过程，在计算机中存储一些定理和推理规则，然后设计程序，让计算机自动探索解题的方法，辅助人类进行决策，如专家系统。人工智能是计算机科学研究领域最前沿的学科，近几年来已具体应用于机器人、医疗诊断等方面。

（5）计算机辅助系统

计算机辅助系统包括 CAD、CAM、CBE、EDA 等，是以计算机为工具，配备专用软件辅助人们完成特定任务，以提高工作效率和工作质量。

计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）技术，是综合地利用计算机的工程计算、逻辑判断、数据处理功能和人的经验与判断能力，形成一个专门系统，用来进行各种图形设计和图形绘制，对所设计的部件、构件或系统进行综合分析 with 模拟仿真实验。它是近几十年来形成的一个重要的计算机应用领域。目前在汽车、飞机、船舶、集成电路、大型自动控制系统的设计中，CAD 技术具有愈来愈重要的地位。

计算机辅助制造（Computer Aided Manufacturing, CAM）技术，是指利用计算机进行对生产设备的控制和管理，实现无图纸加工。

计算机辅助教育（Computer Based Education, CBE）技术，主要包括计算机辅助教学（Computer Assisted Instruction, CAI）、计算机辅助测试（Computer Aided Test, CAT）和计算机管理教学（Computer Management Instruction, CMI）等。其中，CAI 技术是利用计算机模拟教师的教学行为进行授课，学生通过与计算机的交互进行学习并自测学习效果。CAI 是为适应信息化社会对教学的要求而出现的一种新的教学模式和教学方法，是提高教学效率和教学质量的新途径。

电子设计自动化（Electronic Design Automation, EDA）技术，是利用计算机中安装的专用软件和接口设备，用硬件描述语言开发可编程芯片，将软件进行固化，从而扩充硬件系统的功能，提高系统的可靠性和运行速度。

（6）电子商务

所谓“电子商务”是指通过计算机和网络进行商务活动，是在 Internet 的广阔联系与传统信息技术的丰富资源相结合的背景下应运而生的一种网上相互关联的动态商务活动。目前，世界各地的许多公司已经开始通过 Internet 进行商业交易，通过网络方式与顾客、批发商和供货商等联系，并在网上进行业务往来。

电子商务是在 1996 年开始的，起步时间虽然不长，但因其高效率、低支付、高收益和全球性等特点，很快受到各国政府和企业的广泛重视，有着广阔的发展前景。当然，电子商务系统也面临诸如保密性、安全性和可靠性等问题，但这些问题随着技术的发展和社会的进步是可以解决的。

（7）文化教育

利用信息高速公路网实现远距离双向交互式教学和多媒体结合的网上教学方式，为教育带动经济发展创造了良好的条件。它改变了传统的以教师课堂传授为主、学生被动学习的方式，使学习内容和形式更加丰富灵活，同时也加强了信息处理、计算机、通信技术和多媒体等方面内容的教育，提高了全民族的文化素质与信息化意识；计算机信息技术使人们的工作和生活方式发生了巨大改变。人们可以在任何地方通过多媒体计算机和网络，以多种媒体形式浏览世界各地当天的报纸、查阅各地图书馆的图书、办公、接受教育、看电视、欣赏音乐、购物、看病、发布广告新闻、发送电子邮件、聊天等。

（8）娱乐

计算机已经走进家庭，在工作之余人们可以使用计算机看影碟听音乐，进行游戏娱乐等活动。这一点标志着计算机的应用已经普及到人类生活的方方面面，使人类拥有更高品味的生活。

(9) 信息高速公路

1993年9月美国正式宣布实施“国家信息基础设施(NII)”计划,俗称“信息高速公路”计划,即将所有的信息库及信息网络连成一个全国性的大网络,把大网络链接到所有机构和家庭中去。

国家信息基础设施,除了通信、计算机、信息本身和人力资源4个关键要素外,还包括标准、规则、政策、法规和道德等软环境,其中最重要的就是“人才”。我国的“信息基础设施”应该加上两个关键部分,即民族信息产业和信息科学技术。

2. 计算机的特点

计算机之所以具有很强的生命力,并得以飞速的发展,是因为计算机本身具有许多特点,具体体现在如下5个方面。

(1) 运算速度快

运算速度是标志计算机性能的重要指标之一,衡量计算机处理速度的尺度一般是看计算机一秒钟时间内所能执行加法运算的次数。

第一代计算机的处理速度一般在几十次到几千次;第二代计算机的处理速度一般在几千次到几十万次;第三代计算机的处理速度一般在几十万次到几百万次;第四代计算机的处理速度一般在几百万次到几千亿次,甚至几千万亿次。目前的微型计算机大约在百万次、千万次级,大型计算机在亿次、万亿次级。例如,花了15年的时间计算出的圆周率 π 的值计算到小数点后707位,用现代计算机计算不到1小时就完成了。

(2) 计算精度高

由于计算机内部采用二进制数进行运算,使数值计算非常精确。一般计算机可以有十几位以上的有效数字。通常,在科学和工程计算课题中对精确度的要求特别高,计算机可以保证计算结果的任意精确度要求,如利用计算机可以计算出精确到小数点后200万位的值。这取决于计算机表示数据的能力,现代计算机提供多种表示数据的能力,如单精度浮点数、双精度浮点数等,以满足对各种计算精确度的要求。

(3) 存储能力

计算机的存储设备可以把原始数据、中间结果、计算结果、程序等信息存储起来以备使用。存储信息的多少取决于所配备的存储设备的容量。目前的计算机不仅提供了大容量的主存储器,存储计算机工作时的大量信息,同时还提供各种外存储器,以保存备份信息,如磁盘和光盘。

就一个存储器来说,存储量是有限的,但配有多少个取决于个人的需要,从这个意义上讲,可以说是海量存储器。光盘不仅容量更大,而且只要存储介质不被破坏,信息就可以永久保存,永不丢失。

(4) 逻辑判断能力

计算机不仅能进行算术运算,同时也能进行各种逻辑运算,具有逻辑判断能力,并能根据判断的结果自动决定以后执行的命令,因而能解决各种各样的问题。布尔代数是建立计算机的逻辑基础,或者说计算机就是一个逻辑机。计算机的逻辑判断能力也是计算机智能化必备的基本条件。

(5) 自动工作的能力

由于完成任务的程序和数据存储在计算机中,一旦向计算机发出运行命令,计算机就能在程序的控制下,按事先规定的步骤一步一步地执行,直到完成指定的任务为止。这一切都是计算机