



普通高等教育“十三五”规划教材

大学计算机

应用基础

- 刘艳华 王洪伟 / 主编
- 吕亚娟 李莹 / 副主编



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育“十三五”规划教材

大学计算机应用基础

刘艳华 王洪伟 主 编

吕亚娟 李 莹 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以 Windows 7 为平台,内容符合教育部计算机基础课程教学指导委员会课程基本要求,适合分层次教学,安排的内容具有很强的实用性和可操作性。本书共 8 章,主要内容包括:计算机基础知识、操作系统、字处理软件 Word、电子表格软件 Excel、演示文稿软件 PowerPoint、计算机网络基础、数据库技术基础和多媒体技术与应用等。

本书适合作为高等院校非计算机专业本科开展分层次教学的教材,也可以作为计算机等级考试的辅导用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机应用基础 / 刘艳华,王洪伟主编. —北京:电子工业出版社,2017.8

ISBN 978-7-121-32321-8

I. ①大… II. ①刘… ②王… 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(2017)第 182530 号

策划编辑:王羽佳

责任编辑:裴杰

印刷:北京季蜂印刷有限公司

装订:北京季蜂印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开本:787×1092 1/16 印张:13 字数:333 千字

版次:2017 年 8 月第 1 版

印次:2018 年 8 月第 2 次印刷

定 价:35.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888,88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式:(010)88254535, wylj@phei.com.cn。

前 言

“大学计算机基础”课程是高等学校本科生通识教育的必修课程，是计算机教学的基础和重点。本书以当前流行的计算机和网络为基本硬件平台，以 Windows 7 为操作系统，详细介绍了 Office 2010 的使用，主要内容包括：计算机基础知识、操作系统、文字处理软件 Word 2010、电子表格软件 Excel 2010、演示文稿软件 PowerPoint 2010、计算机网络基础、数据库技术基础和多媒体技术与应用。

在知识体系结构和内容上，本书由浅入深、循序渐进，适合初学者学习。书中重要知识点都配有例题，每道例题都具有代表性和实用性，便于读者理解相应知识点。本书具有内容丰富、结构清晰、图文并茂、实例充足、易学易教等特点。

本书由刘艳华、王洪伟担任主编，吕亚娟、李莹担任副主编，具体编写情况如下：第 1 章由王彦丽、张光雷编写，第 2 章由吕亚娟编写，第 3 章由李莹、王志力编写，第 4 章由刘艳华编写，第 5 章由周姗姗编写，第 6 章由王洪伟、王志力编写，第 7 章由李广庆、杨春哲编写，第 8 章由杨春哲编写。全书由刘艳华负责统稿。

由于编者水平和经验有限，书中难免有疏漏与不足之处，恳请读者提出宝贵的意见和建议。

编者

目 录

第1章 计算机基础知识	1	2.3.1 鼠标的操作	30
1.1 计算机概述	1	2.3.2 桌面的操作	30
1.1.1 计算机的发展	1	2.3.3 窗口的操作	35
1.1.2 计算机的特点	3	2.3.4 菜单的操作	37
1.1.3 计算机的分类	4	2.3.5 对话框的操作	37
1.1.4 计算机的应用	5	2.4 文件管理	38
1.1.5 计算机的医学应用	6	2.4.1 文件和文件夹	39
1.2 计算机系统	7	2.4.2 资源管理器	40
1.2.1 计算机的硬件系统	7	2.4.3 文件和文件夹的操作	42
1.2.2 计算机的软件系统	8	2.5 控制面板	45
1.2.3 计算机的工作原理	9	2.6 常用附件的使用	50
1.2.4 微型计算机的主要硬件	10	习题	52
1.2.5 计算机的主要技术指标	13	第3章 文字处理软件 Word	53
1.3 计算机中信息的表示	14	3.1 Word 2010 概述	53
1.3.1 进位计数制	14	3.1.1 Word 2010 启动与退出	53
1.3.2 数制之间的转换	16	3.1.2 Word 2010 窗口及其组成	53
1.3.3 二进制数的运算	17	3.1.3 视图方式	56
1.3.4 常用信息编码	20	3.2 文档的操作	57
1.4 计算机科学与计算思维	21	3.2.1 文档的创建与打开	57
1.4.1 计算机科学与计算科学	21	3.2.2 文档的保存与关闭	58
1.4.2 计算思维	21	3.3 文本编辑和格式设置	59
1.4.3 计算思维培养的重要性	22	3.3.1 文本编辑	59
习题	23	3.3.2 字符格式	61
第2章 操作系统	25	3.3.3 段落格式	62
2.1 操作系统概述	25	3.3.4 样式	66
2.1.1 操作系统的功能	25	3.3.5 页面格式	67
2.1.2 常用操作系统	26	3.4 对象编辑	71
2.2 Windows 7	28	3.4.1 图片	71
2.2.1 Windows 7 的特点	28	3.4.2 形状	72
2.2.2 Windows 7 的运行环境	29	3.4.3 SmartArt 图形	73
2.2.3 启动与退出	29	3.4.4 文本框	74
2.3 Windows 7 的操作	30	3.4.5 艺术字	75
		3.4.6 表格	75

3.4.7 特殊符号	77	4.6.3 自动套用格式	102
3.4.8 公式	77	4.6.4 设置工作表背景	102
3.5 文档审阅	77	4.7 数据管理与分析	102
3.5.1 批注	77	4.7.1 记录单	102
3.5.2 拼写检查	78	4.7.2 数据排序	104
3.5.3 字数统计	79	4.7.3 数据筛选	104
3.6 文档打印	79	4.7.4 分类汇总	106
3.7 高级应用	80	4.7.5 数据透视表和透视图	107
3.7.1 插入题注、脚注和尾注	80	4.8 数据的图表化	109
3.7.2 创建目录	81	4.8.1 创建图表	109
3.7.3 邮件合并	83	4.8.2 编辑图表	111
习题	86	4.9 页面设置与打印	111
第4章 电子表格软件 Excel	87	习题	112
4.1 Excel 2010 概述	87	第5章 演示文稿软件 PowerPoint	114
4.1.1 Excel 2010 窗口及其组成	87	5.1 PowerPoint 2010 概述	114
4.1.2 基本概念	88	5.1.1 窗口及其组成	114
4.1.3 Excel 2010 视图方式	88	5.1.2 视图方式	116
4.2 工作簿与工作表的操作	89	5.2 演示文稿和幻灯片的操作	116
4.3 输入与编辑数据	91	5.2.1 演示文稿的操作	116
4.3.1 选择操作	91	5.2.2 幻灯片的操作	117
4.3.2 输入数据	92	5.3 幻灯片编辑	118
4.3.3 自动填充	93	5.3.1 版式	118
4.3.4 数据有效性	94	5.3.2 文本	119
4.3.5 清除与更改数据	94	5.3.3 图像、插图和表格	119
4.3.6 移动与复制数据	94	5.3.4 媒体	120
4.3.7 查找与替换数据	95	5.4 幻灯片设计	122
4.4 单元格操作	95	5.4.1 主题	122
4.4.1 插入与删除单元格、行或列	95	5.4.2 背景样式	124
4.4.2 合并与拆分单元格	96	5.4.3 母版	125
4.4.3 调整行高或列宽	96	5.4.4 模板	126
4.4.4 隐藏行或列	97	5.4.5 动画	127
4.5 公式与函数	97	5.4.6 超链接和动作按钮	129
4.5.1 单元格引用	97	5.5 演示文稿的放映、打包和打印	129
4.5.2 公式	97	习题	131
4.5.3 函数	98	第6章 计算机网络基础	132
4.6 工作表格式化	100	6.1 计算机网络概述	132
4.6.1 单元格格式化	100	6.1.1 计算机网络的发展	132
4.6.2 条件格式	101		

6.1.2	计算机网络的功能	133	7.2.1	数据库系统的组成	154
6.2	计算机网络组成	133	7.2.2	数据库管理技术的发展	154
6.2.1	网络硬件	133	7.2.3	数据库系统的特点	155
6.2.2	网络软件	134	7.2.4	数据库系统内部结构	156
6.2.3	计算机网络系统	135	7.3	数据模型	157
6.3	计算机网络分类	135	7.3.1	数据模型的概念	157
6.4	计算机网络结构与网络协议	137	7.3.2	概念模型	158
6.4.1	网络参考模型	137	7.3.3	逻辑数据模型	159
6.4.2	网络协议	139	7.3.4	E-R 模型转换关系模型	162
6.5	Internet 基础	139	7.4	关系运算	163
6.5.1	Internet 的发展	139	7.5	数据库管理软件 Access	164
6.5.2	Internet 的接入方式	140	7.5.1	Access	164
6.5.3	IP 地址和域名	141	7.5.2	创建数据库	164
6.6	Internet 应用	143	7.5.3	表	165
6.6.1	WWW 服务	143	7.5.4	查询	169
6.6.2	搜索引擎	144	7.5.5	窗体	175
6.6.3	电子邮件	144	7.5.6	报表	180
6.6.4	文件传输协议	145	7.5.7	宏	183
6.6.5	其他应用	145	习题		185
6.7	计算机网络安全	146	第 8 章	多媒体技术与应用	187
6.7.1	信息安全	146	8.1	多媒体技术基础知识	187
6.7.2	计算机病毒	147	8.1.1	多媒体技术	187
6.7.3	计算机木马程序	149	8.1.2	数据压缩和大容量信息存储技术	188
6.7.4	安全措施	150	8.1.3	流媒体技术	188
6.8	计算机网络新技术	151	8.2	图像	189
习题		152	8.3	音频	194
第 7 章	数据库技术基础	153	8.4	视频	195
7.1	数据库技术概述	153	习题		197
7.1.1	数据与数据处理	153	参考文献		198
7.1.2	数据库、数据库管理系统	153			
7.2	数据库系统	154			

第1章 计算机基础知识

电子计算机(Computer)又称计算机或电脑,是一种能够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设备。它是20世纪最伟大的科学技术发明之一,是进入信息时代的重要标志。电子计算机的开拓过程经历了从制作部件到整机、从专用机到通用机、从“外加式程序”到“存储程序”的演变。它从神秘不可近的庞然大物变成多数人不可或缺的工具,其应用领域从最初的军事科研应用扩展到当前社会的各个领域,形成了规模巨大的计算机产业,带动了全球范围的技术进步,引发了深刻的社会变革,对人类的生产活动和社会活动都产生了重要的影响,并以强大的生命力飞速发展。

本章从计算机发展历史入手,简单介绍了计算机的特点、应用领域、冯·诺依曼计算机的基本结构以及计算机的软、硬件组成,详细讲解了计算机信息的表示,最后介绍了计算机科学、计算思维的概念以及大学生计算思维培养的重要性。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的发展

自古以来,人类就在不断地发明和改进计算工具,从古老的“结绳记事”,到算盘、计算尺、差分机,直到1946年第一台电子计算机诞生,计算工具经历了从简单到复杂、从低级到高级、从手动到自动的发展过程,而且还在不断发展。回顾计算工具的发展历史,从中可以得到许多有益的启示。

1. 计算机的产生

计算机的最终诞生是众多科学家几百年来共同努力的结果,人们不断地探索计算与计算装置的原理、结构和实现方法。公元前5世纪,我国发明的算盘被认为是最早的计算工具,并被广泛应用于商业贸易中,一直使用至今。直到1642年,法国科学家、数学家兼哲学家布莱士·帕斯卡发明了自动进位加法器,称为Pascaline,是人类历史上第一台机械式计算工具,其原理对后来的计算工具产生了持久的影响。1673年,莱布尼茨研制了一台能进行四则运算的机械式计算器,称为莱布尼茨四则运算器。1822年,巴贝奇开始研制差分机,专门用于航海和天文计算,历时10年研制成功,这是最早采用寄存器来存储数据的计算工具,体现了早期程序设计思想的萌芽,使计算工具从手动机械跃入自动机械的新时代。1944年,艾肯制造了机电式计算机,因其典型部件是普通的继电器,导致机电式计算机的运算速度受到限制,而20世纪30年代已经具备了制造电子计算机的技术能力,所以机电式计算机从一开始就注定要很快被电子计算机替代。事实上,电子计算机和机电式计算机的研制几乎是同时开始的。总之,现代计算机问世之前,计算机的发展经历了机械式计算

机、机电式计算机和萌芽期的电子计算机三个阶段。

现代电子计算机的早期研究是从 20 世纪 30 年代末期开始的。早在 1936 年, 计算机逻辑的奠基者艾伦·麦席森·图灵发表了一篇著名的《理想计算机》论文, 他在该文中提出了现代通用计算机应具有的全部功能和局限性, 后人将他设计的计算机称为“图灵机”。1939 年, 美国艾奥瓦州立大学的约翰·文森特·阿塔纳索夫和他的研究生克利福特·贝瑞一起研制了一台称为 ABC (Atanasoff-Berry Computer) 的电子计算机。在这个设计方案中, 第一次提出采用电子技术来提高计算机的运算速度。

1946 年, 美国宾夕法尼亚大学物理学家莫克利和工程师埃克特等人共同开发了电子数值积分计算机(Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC), 如图 1-1 所示。ENIAC 的出现标志着电子计算机时代的到来。

虽然 ENIAC 是世界上第一台能真正运转的大型电子计算机, 但它不具备现代计算机“存储程序”的思想。1946 年 6 月, 冯·诺依曼博士发表了《电子计算机装置逻辑结构初探》论文, 并设计出第一台“存储程序”的离散变量自动电子计算机 (Electronic Discrete Variable Automatic Computer, EDVAC), 如图 1-2 所示, 1952 年正式投入运行, 其运算速度是 ENIAC 的 240 倍。时至今日, 现代电子计算机仍然被称为冯·诺依曼计算机。



图 1-1 ENIAC 工作场景

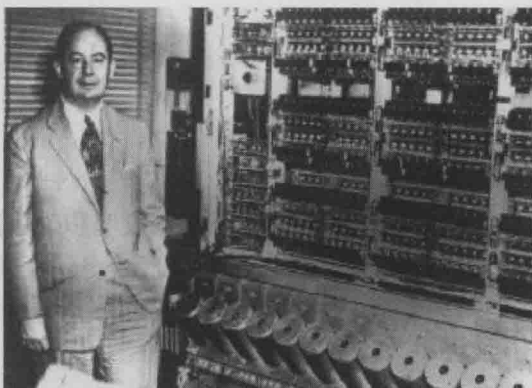


图 1-2 冯·诺依曼和 EDVAC

2. 计算机的发展阶段

由于计算机的发展与电子技术的发展密切相关, 每当电子技术有突破性的发展时, 就会导致计算机发生一次重大的变革。因此, 人们通常以计算机物理器件的变革作为标志, 将计算机硬件系统的发展划分为四代, 表 1-1 是对计算机各个发展阶段的概括。

目前, 常用的计算机属于第四代计算机, 而新一代计算机即第五代计算机正处在设想和研制阶段。从 20 世纪 80 年代开始, 日本、美国以及欧盟都相继开展了第五代计算机的研究。新一代计算机主要是把信息采集、存储、处理、通信和人工智能结合在一起的智能计算机, 它将具有一些人类智能的属性, 如自然语言理解能力、模式识别能力和推理判断能力等, 能帮助人类开拓未知的领域和获取新的知识。毫无疑问, 随着大规模集成电路的发展以及新的计算机体系结构和软件技术的发展, 第五代计算机将是完全新型的一代计算机。

表 1-1 计算机的发展阶段

年 代	第一代 (1946~1957)	第二代 (1958~1964)	第三代 (1965~1970)	第四代 (1971~现在)
主要元器件	电子管	晶体管	中、小规模集成电路	大规模和超大规模集成电路
运算速度	5000~30000 次/秒	几十万至百万次/秒	百万至几百万次/秒	几百万至千万亿次/秒
处理方式	机器语言 汇编语言	监控程序 高级语言	实时处理 操作系统	实时/分时处理网络 操作系统
特点与 应用领域	计算机发展的初级阶段。体积巨大, 运算速度较低, 耗电量, 存储容量小。主要用来进行科学计算	体积减小, 耗电较少, 运算速度较高, 价格下降。不仅用于科学计算, 还用于数据处理和事务管理, 并逐渐用于工业控制	体积、功耗进一步减少, 可靠性及速度进一步提高。应用领域进一步拓展到文字处理、企业管理、自动控制、城市交通管理等方面	性能大幅度提高, 价格大幅度下降, 广泛应用于社会生活的各个领域, 进入办公室和家庭。在办公室自动化、电子编辑排版、数据库管理、图像识别、语音识别、专家系统等领域大显身手

3. 计算机的发展趋势

现代计算机的发展趋势具体表现在以下两个方面。

(1) 冯·诺依曼结构计算机: 继续向巨型化、微型化、网络化、智能化和多媒体化的方向发展。

(2) 非冯·诺依曼结构计算机: 近年来通过进一步的深入研究发现, 由于电子电路的局限性, 理论上基于冯·诺依曼原理的电子计算机的发展也有一定的局限。因此, 人们提出了制造非冯·诺依曼结构计算机的想法。基于该想法的研究主要有两大方向: 一是创造新的程序设计语言, 即所谓的“非冯·诺依曼”语言; 二是从计算机元器件方面进行研究, 如研究开发生物计算机、光子计算机和量子计算机等。

1.1.2 计算机的特点

计算机之所以能够在短时间内风靡全球, 并且对传统工作方式造成近乎颠覆性的冲击, 自然是有其独特的魅力的。其主要有以下几个特点。

1. 运算速度快

计算机系统的运算速度很快, 使大量繁杂的科学计算问题得以解决, 如计算机控制导航、气象预报、卫星轨道的计算和大型水坝的计算等。

2. 计算精确度高

尖端科学技术需要高度精确的计算。计算机有十几位甚至几十位(二进制)有效数字, 计算精度可由千分之几到百万分之几, 是其他任何计算工具望尘莫及的。

3. 记忆容量大

计算机能把参与运算的数据、程序以及计算结果保存起来, 供用户随时调用。它的存储器可以存储大量数据, 使计算机具有了“记忆”功能, 这是它与传统计算工具的一个重要区别。

4. 逻辑判断能力强

计算机可以对各种信息（如文本、图形图像、音频和视频等）通过编码技术进行算术运算和逻辑运算，甚至进行推理证明。例如，数学中有“四色问题”，即不论多么复杂的地图，使相邻区域颜色不同，最多只需四种颜色即可。100多年来很多数学家一直想去证明它或者推翻它，却一直没有结果，成为了数学中著名的难题之一。1976年，两位美国数学家终于使用计算机进行了非常复杂的逻辑推理，验证了这个著名的猜想。

5. 具有自动控制能力

计算机内部操作是根据事先编好的程序自动控制进行的。根据实际应用需要，事先设计好运行步骤与程序，计算机就会严格地按照相应程序规定的步骤操作，无需人工干预。

1.1.3 计算机的分类

计算机种类很多，可以从不同的角度对计算机进行分类。例如，按计算机的性能和规模可以分为巨型机、大型计算机、中型计算机、小型计算机和微型计算机。但是，随着技术的进步，各种型号的计算机性能指标都在不断地改进和提高，过去一台大型机的性能可能还比不上今天一台微型计算机的性能。按照巨、大、中、小、微的标准来划分计算机的类型也有其时间的局限性，因此计算机的类别划分很难有一个精确的标准。

根据计算机的综合性能指标，结合计算机应用领域的分布将其分为如下五大类。

1. 高性能计算机

高性能计算机也就是俗称的超级计算机，或者以前所说的巨型机。目前，国际上对高性能计算机的最为权威的评测是世界计算机排名（即TOP500），通过测评的计算机是目前世界上运算速度和处理能力均堪称一流的计算机。2016年，排名前两位的超级计算机都来自中国，排名第一的是位于中国无锡国家超级计算中心的“神威太湖之光”，它的运算能力达到每秒93.01千万亿次，仅次于它的是位于中国广州国家超级计算机中心的“天河二号”，它的运算能力为每秒33.86千万亿次。排名第三至第五的超级计算机都来自美国，十大超级计算机中有一半位于美国。

2. 微型计算机

目前，微型计算机已广泛应用于办公、学习、娱乐等社会生活的方方面面，是发展最快、应用最为普及的计算机类型。人们日常使用的台式计算机、笔记本式计算机、掌上型计算机等都是微型计算机。

3. 工作站

工作站是一种高档的微型计算机，通常配有高分辨率的大屏幕显示器及容量很大的内部存储器和外部存储器，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。工作站主要是为满足工程设计、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同性能微型计算机。

4. 服务器

服务器是指在网络环境下为网上多个用户提供共享信息资源和各种服务的一种高性能计算机,在服务器上需要安装网络操作系统、网络协议和各种网络服务软件。服务器主要为网络用户提供文件、数据库、应用及通信方面的服务。

5. 嵌入式计算机

嵌入式计算机是指嵌入到对象体系中,实现对象体系智能化控制的专用计算机系统。它一般由微处理器、外围硬件设备、嵌入式操作系统以及用户的应用程序等四部分组成,用于实现对其他设备的控制、监视或管理等功能。例如,智能电冰箱、全自动洗衣机、空调、电饭煲、数码产品等都采用嵌入式计算机技术。

1.1.4 计算机的应用

1. 科学计算

科学计算是指数值计算,即利用计算机来完成科学研究和工程技术中提出的数学问题的计算,是计算机最初也是最重要的应用领域之一。随着现代科学技术的发展,数值计算在现代科学研究中的地位不断提高,在尖端科学领域显得尤为重要。例如,人造卫星轨迹计算、火箭发射与控制、宇宙飞船研究设计、原子能利用、生命科学、材料科学、海洋工程、房屋抗震强度的计算等现代科学技术研究都离不开计算机的精确计算。

2. 数据处理

数据处理是对各种数据进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用和传播等一系列活动的统称。据统计,80%以上的计算机主要用于数据处理。数据处理经历了电子数据处理(EDP)、管理信息系统(MIS)和决策支持系统(DSS)三个发展阶段。目前,计算机已广泛地应用于办公自动化、企事业计算机辅助管理与决策、情报检索、图书管理、电影电视动画设计、会计电算化等领域。

3. 过程控制

过程控制是指利用计算机对连续的工业生产过程进行控制。采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,还可以提高控制的及时性和准确性,从而改善劳动条件、提高产品质量及合格率。因此,计算机过程控制已在机械、冶金、石油、化工、纺织、水电、航天等部门得到广泛的应用。

4. 辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助测试、计算机辅助教学等。

(1) 计算机辅助设计(Computer-Aided Design, CAD):指利用计算机的计算、逻辑判断、数据处理以及绘图等功能,并与人的经验和判断能力相结合,共同来完成各种产品或者工程项目的设计工作,实现设计过程的自动化或半自动化。

(2) 计算机辅助制造(Computer-Aided Manufacturing, CAM):指利用计算机系统进

行生产设备的管理、控制和操作的过程。CAM 技术可以提高产品质量,降低成本,缩短生产周期,提高生产率和改善劳动条件。将 CAD 和 CAM 技术集成,可实现设计生产自动化,这种技术被称为计算机集成制造系统(CIMS)。

(3) 计算机辅助测试(Computer-Aided Testing, CAT):指利用计算机来收集和处理零部件的各种参数,从而检验零部件是否满足加工或装配要求。

(4) 计算机辅助教学(Computer-Aided Instruction, CAI):指利用计算机来辅助学生学习的自动系统。

此外,还有其他计算机辅助系统:利用计算机对学生的教学、训练和对教学事务进行管理的计算机辅助教育;利用计算机对文字、图像等信息进行处理、编辑、排版的计算机辅助出版系统;计算机管理教学等。

5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence)是计算机模拟人类的智能活动,诸如感知、判断、理解、学习、问题求解和图像识别等。现在人工智能的研究已取得不少成果,在医疗诊断、定理证明、语言翻译、机器人等方面,人工智能技术已经卓有成效。例如,医疗专家系统就是根据医生提供的知识,模拟医生诊治时的推理过程,为疾病等的诊治提供帮助,利用人工智能技术编制的辅助诊治系统。其核心由知识库和推理机构成。由于在诊治中有许多不确定性,人工智能技术能够较好地解决这种不精确推理问题,使医疗专家系统更接近医生诊治的思维过程,获得较好的结论。有的专家系统还具有自学功能,能在诊治疾病的过程中再获得知识,不断提高自身的诊治水平。

1.1.5 计算机的医学应用

随着人类医学科研的发展,计算机技术在基因组学、蛋白质组学、生物信息学、计算机辅助药物设计、医学影像、网络医学等领域发挥着越来越重要的作用。特别是在医学研究中,利用计算机进行数据采集,对数据进行压缩以及对生物医学信号进行处理,以其方便、准确的特点而逐渐取代了以往人工采集数据、数据分析,用模拟信号(如示波器)采取数据等方法。计算机的医学应用进展如下。

1. 在远程医疗中的应用

远程医疗是指应用通信和信息处理技术,跨越空间的限制,远距离地传递声音、数据、文件、图片的医疗系统,形成了集医疗、保健、教学、科研、信息于一体的网络体系。远程医疗一般包括远程会诊、远程教育、远程医学信息服务、远程护理、医疗保健咨询、预约服务等项目。

2. 在辅助诊断中的应用

计算机在诊断中所起的作用就是辅助检查,比较突出的有医学影像领域的应用。20多年来,计算机断层摄像(Computed Tomography, CT)技术使医学影像已经成为医学技术中发展最快的领域之一,其结果是使临床医生对人体内部病变部位的观察更直接、更清晰,确诊率也更高。由于三维医学图像含有丰富的信息和逼真的视觉效果,可直接应用于诊断放射学、矫形学、放射肿瘤学、心脏病学和外科。同时,在计算机辅助治疗方案的制定上,

利用三维系统可以进行预演手术, 并可以提供全方位方式观察更细小的部位, 可以使治疗更加安全可靠。医学图像存储与传输系统 (Picture Archiving and Communication System, PACS) 是临床医学、医学影像学、数字化图像技术与计算机技术、网络通信技术相结合的产物。它将医学影像资料转化为计算机能识别处理的数字形式, 通过计算机及网络通信设备, 完成对医学影像信息及其相应信息的采集、存储、处理及传输等功能, 使医学信息资源共享, 并得到充分的利用。

3. 在医学文献检索中的应用

医学情报检索系统利用计算机的数据库技术和通信网络技术对医学图书、期刊、各种医学资料进行管理。通过关键词等即可迅速查找出所需文献资料, 不仅能够为医务人员的学习研究带来极大的便利, 而且可以使国内外的医学信息更好地交流, 实现全球医学知识共享, 为我国医学事业的发展与国际接轨提供保证。

4. 在医学辅助教育中的应用

计算机辅助医学教育 (Computer-Aided Medical Instruction, CAMI), 计算机在医学教学过程中也发挥着不可取代的作用, 而在现象教学中表现尤为突出。教师在教学的过程中通过计算机多媒体技术, 可以对现实场景进行模拟化演示, 这样的教学方式形象、容易理解, 解决了教师在边操作边讲解的教学方式中遇到的困难, 不仅激发了学生的求知欲, 还能使教学者轻松教学, 提高了教学效率, 达到了良好的教学效果。

1.2 计算机系统

一个完整的计算机系统是由硬件系统和软件系统两大部分组成并按照一定的层次关系进行组织的。硬件处于最内层, 其上层是软件系统中的操作系统。操作系统是系统的核心, 它把用户和计算机硬件系统隔离开来, 用户对计算机的操作一律转化为对系统的操作, 所有应用软件都必须在操作系统的支持和服务下才能运行。操作系统外是其他系统软件, 最外层为用户程序。各层完成各层的任务, 层间定义接口。这种层次关系为软件的开发、扩充和使用提供了强有力的手段。计算机系统的层次结构如图 1-3 所示。

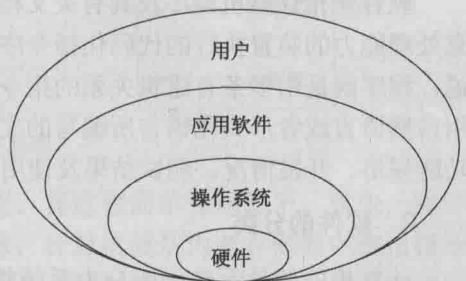


图 1-3 计算机系统的层次结构

1.2.1 计算机的硬件系统

计算机系统的硬件逻辑上是由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部分组成的。

1. 运算器

运算器又称算术逻辑部件 (Arithmetic Logic Unit, ALU)。它是对信息或数据进行处理和运算的部件, 用于实现算术运算和逻辑运算。算术运算是按照算术规则进行的运算, 如

加、减、乘、除等。逻辑运算是指非算术的运算，如与、或、非、异或、比较、移位等。运算器每一次完成的不管是算术运算还是逻辑运算，都只是基本的运算。也就是说，运算器每一步只能做这些最简单的运算，复杂的计算需要通过一步一步的基本运算来实现。由于运算器的运算速度快得惊人，因而计算机才有高速的信息处理功能。

运算器从内存中读写的操作是在控制器的控制之下进行的。

2. 控制器

控制器主要由指令寄存器、译码器、程序计数器和操作控制器等部件组成。它是计算机的神经中枢和指挥中心，负责从存储器中读取程序指令并进行分析，然后按时间先后顺序向计算机的各部件发出相应的控制信号，以协调、控制输入输出操作和对内存的访问。

3. 存储器

存储器是存储各种信息（如程序和数据等）的部件或装置。存储器分为主存储器（或称内存，简称内存）和辅助存储器（或称外存储器，简称外存）。

4. 输入设备

输入设备是用来把计算机外部的程序、数据等信息送入计算机内部的设备。

5. 输出设备

输出设备负责将计算机的内部信息传递出来（称为输出），或在屏幕上显示，或在打印机上打印，或在外部存储器上存放。

1.2.2 计算机的软件系统

1. 软件的概念

软件是指计算机程序及其有关文档。程序是指为了得到某种结果可以由计算机等具有信息处理能力的装置执行的代码化指令序列。指令是要求计算机执行某种操作的命令。换句话说，程序就是由多条有逻辑关系的指令按一定顺序组成的对计算过程的描述。而文档指的是用自然语言或者形式化语言所编写的文字资料和图表，用来描述程序的内容、组成、设计、功能规格、开发情况、测试结果及使用方法，如程序设计说明书、流程图、用户手册等。

2. 软件的分类

计算机的软件系统一般分为系统软件和应用软件两大部分。

(1) 系统软件：负责对整个计算机系统资源的管理、调度、监视和服务。其功能是方便用户，提高计算机使用效率，扩充系统的功能。系统软件是构成计算机系统必备的软件，系统软件通常包括以下几种。

① 操作系统（Operating System, OS）是管理计算机的各种资源、自动调度用户的各种作业程序、处理各种中断的软件。

② 程序设计语言即人与计算机进行交流的语言。目前，程序设计语言可分为4类：机器语言、汇编语言、高级语言及第四代高级语言。

③ 语言处理程序包括汇编程序、解释程序和翻译程序。

④ 数据库系统主要包括数据库和数据库管理系统。

⑤ 工具软件又称为服务性程序，是在系统开发和系统维护时使用的工具，完成一些与管理计算机系统资源及文件有关的任务，包括编辑程序、链接程序、计算机测试和诊断程序等。这种程序需要操作系统的支持，而它们又支持软件的开发和维护。

(2) 应用软件：指利用计算机和系统软件为解决各种问题而编制的程序。它包括应用软件包和面向问题的应用软件。一些应用软件经过标准化、模块化，逐步形成了解决某些典型问题的应用程序组合，称为软件包 (Package)。例如，AutoCAD 绘图软件包、通用财务管理软件包等。

1.2.3 计算机的工作原理

1945年6月，冯·诺依曼与戈德斯坦、勃克斯等人，联名发表了一篇长达101页的报告，即计算机史上著名的“101页报告”，是现代计算机科学发展里程碑式的文献。其中明确了计算机由五大基本部件组成的硬件体系结构；采用二进制形式表示数据和指令；将程序（数据和指令序列）预先存放在主存储器中（程序存储），使计算机在工作时能够自动高速地从存储器中取出指令，并加以执行（程序控制），人们称之为“冯·诺依曼”原理。虽然现在的计算机制造技术已经发生了巨变，但是目前绝大多数计算机仍遵循着这一原理。

计算机工作时，由控制器控制整个程序和数据的存取以及程序的执行，而控制器本身也要根据指令来进行工作，如图1-4所示。

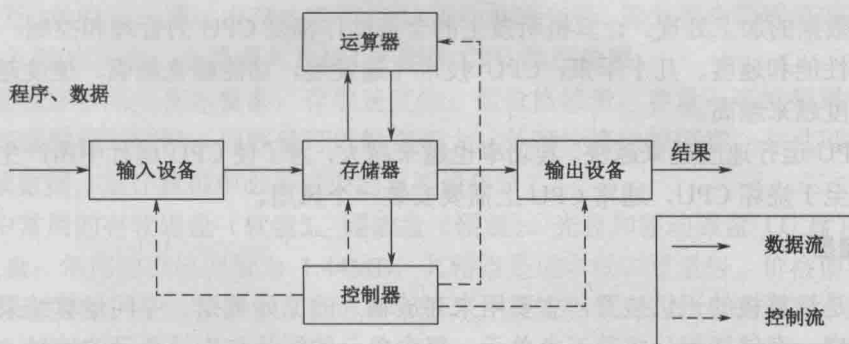


图 1-4 计算机的工作原理

计算机的工作过程实际上是快速执行指令的过程。其过程简单描述如下：首先，程序和原始数据通过输入设备输入存储器，如果需要运算，计算机就从内部存储器中取出指令送到控制器中识别，分析该指令要进行什么操作；然后，控制器根据指令的含义发出相应的命令，即将存储单元中存放的操作数据取出送往运算器进行运算，再把运算结果送回存储器指定的单元中；当运算任务完成后，就可以根据指令将结果通过输出设备输出了。当计算机在工作时，有两种信息在流动，一种是数据流，另一种是控制流。数据流是指原始数据、中间结果、结果数据、源程序等。控制流是由控制器对指令进行分析、解释后向各部件发出的控制命令，用于指挥各部件协调工作。

20世纪80年代以后，运算器和控制器被整合到一块集成电路上，称为中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)。这类计算机的工作模式很直观：在一个指令周期内，计算机先从存储器中获取指令和数据，然后执行指令，存储数据，再获取下一条指令。这个过

程被反复执行,直至获得一个终止指令。总之,计算机的工作就是执行程序,即自动连续地执行一系列指令。

1.2.4 微型计算机的主要硬件

硬件系统是由主机和外部设备构成的。它是能看得见、摸得着的物理实体。本小节主要介绍主板、微处理器、存储器、输入设备、输出设备和总线与接口。

1. 主板

主板又称主机板(Mainboard)、系统板(Systemboard)或母板(Motherboard);它安装在机箱内,是微机最基本的也是最重要的部件之一。主板的类型和档次决定着整个计算机系统的类型和档次,主板的性能影响着整个计算机系统的性能。主板一般为矩形电路板,上面安装了组成计算机的主要电路系统,一般有 BIOS 芯片、I/O 控制芯片、键盘和面板控制开关接口、指示灯插接件、扩充插槽、主板及插卡的直流电源等元器件。目前,常见的主板有 ATX、BTX、NLX、一体化主板等类型,它们之间的差异主要是尺寸、形状和元器件的放置位置。

2. 微处理器

在微型计算机中,运算器和控制器制作在同一块半导体芯片上,成为中央处理器。中央处理器是计算机系统的核心,其主要功能是按照程序给出的指令序列分析指令、执行指令,完成对数据的加工处理。计算机所发生的全部动作都受 CPU 的管理和控制。CPU 决定了计算机的性能和速度。几十年来,CPU 技术飞速发展,功能越来越强,速度越来越快,器件的集成度越来越高。

由于 CPU 运行速度越来越快,其功率也越来越大,为了使 CPU 运行中所产生的热能及时散发,不至于烧坏 CPU,通常 CPU 上需要安装一个风扇。

3. 存储器

存储器是计算机的记忆装置,主要用来存放输入的原始数据、中间运算结果、最终运算结果和程序。存储器划分成若干个单元,每个单元的编号称为该单元的地址。存储器内的信息是按地址存取的。向存储器内存入信息称为“写入”。写入新的内容则覆盖原来的旧内容。从存储器里取出信息,也称为“读出”。信息读出后并不破坏原来存储的内容,因此信息可以重复取出,多次利用。存储器可分为主存储器和辅助存储器两种,通常分别简称为主存(内存)和辅存(外存)。

(1) 内存:直接和 CPU 相连,它是计算机中各种信息进行存储和运算的场所。其特点是存取速度快,基本上能与 CPU 速度相匹配。内存分为两类:随机存储器和只读存储器。

① 随机存储器(Random Access Memory, RAM):RAM 在计算机上工作时,既可从中间读出信息,也可随时写入信息,它通常用来存储由输入设备输入的数据和程序,但内存不能永久保存,断电后数据就会丢失,故要借助于外部存储器保存信息。按照存储信息的不同,随机存储器又分为静态随机存储器(Static RAM, SRAM)和动态随机存储器(Dynamic RAM, DRAM)。

静态随机存储器优点是速度快、使用简单、不需刷新、功耗极低;缺点是元件数多、