

高等学校计算机应用规划教材

新编计算机基础教程

刘三满 李丽蓉 曾倩倩 主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是在教学实践的基础上编写而成的。本书根据“夯实基础、面向应用、培养创新”的指导思想，以掌握计算机基础知识和基本应用技能为主线，具有内容丰富、层次清晰、通俗易懂、图文并茂、易教易学的特色，重点突出教材的基础性、应用性和创新性，旨在提高大学生计算机应用能力，并为学习后继课程打下扎实的基础。

本书既适合作为高等院校各专业学生“大学计算机基础”课程的教材，也适合各类人员作为自学计算机基础的教材或参考书，还可用作计算机等级考试、计算机各类培训班的培训教材。

本书配套的电子课件、习题答案和素材可以到 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 网站下载，也可以通过扫描前言中的二维码下载。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

新编计算机基础教程 / 刘三满, 李丽蓉, 曾倩倩 主编. —北京: 清华大学出版社, 2020.1

高等学校计算机应用规划教材

ISBN 978-7-302-54330-5

I. ①新… II. ①刘…②李…③曾… III. ①Windows 操作系统—高等学校—教材②办公自动化—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TP316.7②TP317.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 263264 号

责任编辑: 胡辰浩

装帧设计: 孔祥峰

责任校对: 牛艳敏

责任印制: 宋 林

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 北京国马印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 12.75 字 数: 326 千字

版 次: 2020 年 1 月第 1 版 印 次: 2020 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~2500

定 价: 45.00 元

产品编号: 085867-01

前 言

计算机应用基础课程是普通高校、职业院校、成人高校各专业学生的必修基础课。提高学生的计算机操作技能和应用水平，是高等教育中的一项重要任务。

按照教育部“以就业为导向”的有关文件精神，根据大学计算机公共基础课的需要，参照教育部考试中心最新颁发的《全国计算机等级考试大纲》要求，紧跟计算机科学技术的迅速发展，为使學生掌握不断更新的计算机应用基础知识和技能，我们编写了《新编计算机基础教程》教材。

本书将计算机技能教学、学生职业岗位要求与职业资格认证结合起来，在内容上符合教育部计算机应用基础教学大纲要求，以 Microsoft Office 2016 为教学和实验环境，全面涵盖了高等院校各专业计算机基础课程的基本教学内容和《全国计算机等级考试大纲》内容；既注重基础技能，又注重实践训练，充分体现职业能力的培养。

本教材由刘三满、李丽蓉、曾倩倩担任主编，郭丽蓉、张志强、朱昶凯、魏利梅、曹敏、陈云云、刘荷花、王晓燕担任副主编。

万丈高楼平地起。“基础不牢，地动山摇”，基础内容不是“简单”的代名词，而是一个学科知识构架的根基和出发点。要学好任何一门学科的知识，必须循序渐进，从基础入手，这是教育的普遍规律。

本书在教学实践的基础上，以掌握计算机基础知识和基本应用技能为主线，针对初学者的学习特点和需求，坚持以讲解基本知识、培养基本技能为宗旨，结合教师们多年从事大学计算机基础课程教学的经验编写而成。在编写过程中，重点突出本书的实用性、适用性和先进性，注意由浅入深、繁简适当，尽量采用通俗的语言解释、表述一些初学者难以理解的概念和术语，并配合相应的插图描述操作方法，将基本知识与基本技能巧妙地组织在教材中。本书各章后均附有习题及答案，为读者自学提供条件。

教材编写组为了保证教材的编写质量，打造精品，在编写和审定过程中，严格按照计算机应用基础课程教学大纲、课程结构和教学进程的要求，按照教材的编写程序，多次研究讨论，集思广益，较好地完成了编写、修改、统稿等工作。

本书在体系结构上将概念、功能及实例操作有机结合起来，使读者能迅速入门并在应用中轻松掌握相应知识。

全书共分 8 章，内容主要包括：计算机基础知识、Windows 操作系统、文字处理软件 Word 2016、电子表格处理软件 Excel 2016、演示文稿制作软件 PowerPoint 2016、数据库管理软件 Access 2016、计算机网络基础及应用、计算机安全基础知识。

概括起来,本书具有以下主要特点:

- 结构清晰、内容翔实。在每一章的开始,用教学提示和教学目标概要说明了该章学习的内容和实现的目标,使学习者对该章有个整体认识;介绍每一个操作时,首先介绍该操作的功能,然后介绍该操作的具体实现方法,并且在介绍过程中图文并茂地给予说明;在各章的最后还有对应的小结,总结该章的内容,前后呼应,系统性强。
- 精选案例、典型实用。在各章配有多个精心选择的案例,这些案例既有较强的代表性和实用性,又能够综合应用对应章节的知识,使学习者能够全面、准确地掌握 Office 2016。
- 习题科学、提高能力。每一章最后提供有习题,包括选择题、填空题、简答题、操作题等题型,紧扣该章内容。通过完成这些习题,可以使学习者更好地掌握该章介绍的基本概念,提高实际应用能力。
- 电子课件、充分共享。本书配有教师使用的电子 PPT 课件、教学素材和习题答案等内容,便于广大师生的教与学。
- 图文并茂、易教易学。本书图文并茂、通俗易懂、易教易学,既适合作为普通高校、职业院校、成人高校各专业学生“计算机应用基础”课程的教材,也适合用作计算机从业人员和爱好者的自学教材或参考书,还可用作全国计算机等级考试、计算机各类培训班的培训教材。

科研水平是衡量一所大学办学水平的重要标志,组织教师编写教材,是山西警察学院网络安全保卫系探索“教、学、练、战一体化”教学模式的一次有益尝试,是积极开展教法创新的一次极好检验,也是科研团队提升科研层次、加强科研能力、打造师资队伍的一条重要途径。

本书的编写出版,得到了 2019 年山西省高等学校教学改革创新项目(项目编号 J2019231)资助、“山西省‘1331 工程’重点学科建设计划”项目资助(英文缩写为 1331KSC)、山西警察学院网络对抗与电子数据取证创新团队项目资助、山西警察学院培训招标课题项目资助(2019yzb007),依托山西警察学院网络安全与舆情分析研究中心平台。

在本书的编写过程中,得到了山西警察学院领导和相关部门的大力支持,得到了山西警察学院网络安全保卫系各位老师的关心和帮助,在此表示衷心的感谢。本教材在编写过程中参考了多位专家、学者的著作和最新研究成果,由于篇幅有限,不能一一列出,在此向其作者一并致谢!

鉴于我们学识浅薄、时间仓促,在教材编写中,难免存在疏漏和不妥之处,敬请读者和专家批评指正。我们的电话是 010-62796045,邮箱是 huchenhao@263.net。

本书配套的电子课件、习题答案和素材可以到 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 网站下载,也可以通过扫描下方二维码下载。



编 者
2019 年 9 月

目 录

第1章 计算机基础知识	1
1.1 计算机知识概述	1
1.1.1 计算机的诞生与发展	1
1.1.2 计算机的特点	3
1.1.3 计算机的应用	4
1.2 计算机的数制和编码	5
1.2.1 计算机常用进制转换和表示法	5
1.2.2 计算机的字符编码	9
1.3 计算机系统组成及基本工作原理	10
1.3.1 计算机系统概述	10
1.3.2 计算机的工作原理	14
1.4 计算机配置	14
1.4.1 案例的提出与分析	14
1.4.2 案例主要知识点	15
1.4.3 案例实现步骤	15
1.5 本章小结	16
1.6 思考和练习	16
第2章 Windows操作系统	17
2.1 操作系统概述	17
2.1.1 操作系统的概念	17
2.1.2 操作系统的管理功能和作用	17
2.1.3 操作系统的分类及特点	18
2.2 Windows常用版本简介	19
2.2.1 Windows常用版本介绍	19
2.2.2 Windows的版本选择	19
2.3 安装Windows操作系统	22
2.3.1 案例的提出与分析	22
2.3.2 案例主要知识点	23
2.3.3 案例实现步骤	23

2.4 设置Windows系统	26
2.4.1 案例的提出与分析	26
2.4.2 案例主要知识点	26
2.4.3 案例实现步骤	27
2.5 Windows的基本操作	30
2.5.1 Windows桌面基本元素	30
2.5.2 Windows窗口	30
2.5.3 Windows启动	32
2.5.4 键盘知识	33
2.6 文件管理	35
2.6.1 文件和文件夹的管理	35
2.6.2 案例的提出与分析	35
2.6.3 案例主要知识点	35
2.6.4 案例实现步骤	35
2.7 本章小结	37
2.8 思考和练习	37
第3章 文字处理软件Word 2016	39
3.1 Word文档的基本操作	39
3.1.1 Word的基本界面	39
3.1.2 文档的基本编辑及操作方法	43
3.2 表格的操作	49
3.2.1 绘制表格	49
3.2.2 修饰表格	50
3.2.3 主要知识点	51
3.2.4 实现步骤	51
3.3 图文混排	54
3.3.1 在文档中插入对象	55
3.3.2 主要知识点	56
3.3.3 实现步骤	56

3.4 综合应用一：制作毕业论文····· 61	5.1.2 演示文稿的创建、保存以及母版的使用····· 109
3.4.1 案例的提出与分析····· 61	5.2 制作演示文稿····· 111
3.4.2 案例主要知识点····· 61	5.2.1 演示文稿的基本操作····· 111
3.4.3 案例实现步骤····· 61	5.2.2 演示文稿动画设置与放映····· 116
3.5 综合应用二：求职简历····· 66	5.3 综合应用一：制作一个暗效果封面····· 122
3.5.1 案例的提出与分析····· 66	5.3.1 案例的提出与分析····· 122
3.5.2 案例主要知识点····· 66	5.3.2 案例主要知识点····· 122
3.5.3 案例实现步骤····· 66	5.3.3 案例实现步骤····· 122
3.6 本章小结····· 74	5.4 综合应用二：使用PowerPoint抠图····· 125
3.7 思考和练习····· 74	5.4.1 案例的提出与分析····· 125
第4章 电子表格处理软件Excel 2016····· 77	5.4.2 案例主要知识点····· 125
4.1 Excel概述····· 77	5.4.3 案例实现步骤····· 125
4.1.1 Excel介绍····· 77	5.5 本章小结····· 130
4.1.2 Excel中的基本概念····· 77	5.6 思考和练习····· 130
4.1.3 Excel启动和退出方法····· 79	第6章 数据库管理软件Access 2016····· 133
4.2 工作簿的创建与工作表的编辑····· 80	6.1 Access 2016的基本操作····· 133
4.2.1 案例的提出与分析····· 80	6.1.1 数据库基础知识····· 133
4.2.2 案例主要知识点····· 80	6.1.2 Access的基本操作····· 136
4.2.3 案例实现步骤····· 80	6.2 综合应用····· 144
4.3 工作表的格式设置····· 83	6.2.1 案例的提出与分析····· 144
4.3.1 案例的提出与分析····· 83	6.2.2 案例主要知识点····· 144
4.3.2 案例主要知识点····· 83	6.2.3 案例实现步骤····· 144
4.3.3 案例实现步骤····· 83	6.3 本章小结····· 147
4.4 函数与公式应用····· 88	6.4 思考和练习····· 147
4.4.1 函数与公式····· 88	第7章 计算机网络基础及应用····· 151
4.4.2 案例的需求与分析····· 89	7.1 计算机网络的产生和发展····· 151
4.4.3 案例主要知识点····· 89	7.2 计算机网络的组成与功能····· 154
4.4.4 案例实现步骤····· 90	7.3 计算机网络的分类····· 159
4.5 数据管理与图表生成····· 93	7.4 计算机网络的硬件组成····· 161
4.5.1 案例的需求与分析····· 93	7.5 IP地址与域名系统····· 166
4.5.2 案例主要知识点····· 93	7.6 接入Internet····· 171
4.5.3 案例实现步骤····· 94	7.7 网络设置及网络测试····· 173
4.6 本章小结····· 101	7.8 家庭无线网络设置····· 177
4.7 思考和练习····· 101	7.9 本章小结····· 182
第5章 演示文稿制作软件PowerPoint 2016····· 107	7.10 思考和练习····· 182
5.1 PowerPoint 2016的基本操作····· 107	
5.1.1 PowerPoint 2016的操作界面····· 107	

第8章 计算机安全基础知识	185	8.3.3 案例解决方案	190
8.1 计算机病毒及其防护	185	8.4 本章小结	191
8.2 计算机网络安全基础知识	188	8.5 思考和练习	192
8.3 使用微机的安全防护措施	190	参考文献	195
8.3.1 案例的提出与分析	190		
8.3.2 案例主要知识点	190		

计算机基础知识

本章主要对计算机的发展历程、计算机中的数制表示、计算机系统组成等内容进行介绍。分别从硬件层面和软件层面对计算机的基本原理和相关软件开发等知识进行讲解。

本章的学习目标：

- 了解计算机的发展、主要特点和计算机应用等
- 了解计算机中常用的数制和编码方法
- 掌握不同数制之间的转换和基本进制运算
- 了解计算机的组成、系统概述和基本工作原理

1.1 计算机知识概述

1.1.1 计算机的诞生与发展

1. 第一台计算机的诞生

在美国二战时期，由于军事需要，美国宾夕法尼亚大学成功研制出第一台数字计算机，命名为 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer，电子数值积分和计算机)。这台计算机重达 30t，占地面积约为 170m²，耗费 18 000 个电子管，耗电达到 140kW，每秒可完成 5 000 次加减法计算，相比同时期的传统手工操作计算机速度提高了约 8 400 倍，ENIAC 的成功研制宣布了整个电子计算机时代的到来。

2. 电子计算机的发展

自第一台计算机诞生以来，根据计算机中采用的电子器件不同，计算机的发展大体可以分为四个时代：电子管计算机时代、晶体管计算机时代、中小规模集成电路计算机时代和大规模及超大规模集成电路计算机时代。

1) 第一代电子管计算机

时期为 1945 年至 1958 年，主要采用电子管作为其重要组成部件，因此这代计算机被称为电子管计算机。这代计算机体积较大，运算速度较低，能够存储的容量有限，而且价格昂贵，

且容易发生故障,不方便移动。这代计算机当时主要被科研部门使用,主要用于简单的科学计算。

2) 第二代晶体管计算机

时期为 1959 年至 1964 年,主要采用较大的晶体管元器件,这代计算机被称为晶体管计算机,运行速度比上一代计算机提高了接近百倍,其软件方面开始使用计算机高级语言,出现了较为复杂的程序,体积较上代计算机缩小至原来的几十分之一。这代计算机不仅仅用于科学计算,还能够用于常用数据处理和部分工业控制。

3) 第三代中小规模集成电路计算机

时期为 1695 年至 1970 年,此时的计算机大多采用中小规模集成电路,因此这代计算机被称为中小规模集成电路计算机。此时开始出现了操作系统,推动了计算机的使用范围,计算机被用于自动控制、计算机通信和生产控制管理等。

4) 第四代大规模及超大规模集成电路计算机

时期为 1971 年至今,此时的计算机基本采用了大规模集成电路或超大规模集成电路,因此,此时的计算机被称为大规模及超大规模集成电路计算机。这一时期计算机的使用软件也越来越丰富,开始出现了数据库系统、可扩充语言、网络软件等。这一时期计算机的使用性能和推广度得到了大幅度提高,体积变得更小,更方便移动,功耗更低,此时的计算机应用已经渗透到日常生产生活领域。

3. 新一代计算机和微型计算机的发展

时期为 1980 年至今,世界发达国家相继开展了新一代计算机的研制工作。此时的计算机将信息采集、信息存储、信息处理、计算机通信和人工智能都结合在了一起,主要功能从处理数据信息为主,转向为处理知识信息等,并在计算机中融入推理、联想、学习等功能,尤其是大数据和人工智能技术的提高,推动了计算机开始帮助人类探索未知的信息领域和获得相关新知识等。

4. 计算机的分类

(1) 若按照计算机的专业用途来划分,可分为通用计算机和专用计算机。

(2) 若按照计算机的机器字长来划分,可分为 8 位、16 位、32 位和 64 位计算机。

(3) 若按照计算机的功能、规模和性能指标来区分,具体划分如下。

超级计算机: 运算速度在每秒数千亿次以上,有专门为特殊用途的用户(如国防、气象部门等)研制开发的计算机系统。涉及超级计算机的公司主要有美国的 Cray 公司、日本的富士通公司和日立公司等,我国自行研制的超级计算机有银河 I 号、银河 II 号、天河 I 号、天河 II 号等。

中大型机: 指运算速度在每秒几千万次或亿次左右的计算机。

小型机: 指在中大型机的基础上,经过小型化而形成的计算机系统。小型机的运算速度通常在每秒几百万次左右。

工作站: 在小型机流行之时,还有另外一类计算机很受欢迎,这便是“工作站”,工作站有明显的特征,使用高分辨率显示器,具有大容量的内外存储器,常被用于计算机图像处理、

软件工程处理等。

微型机也称为个人计算机：微型计算机是目前应用最广泛的机型。

5. 计算机的发展趋势

随着超大规模集成电路技术的不断发展以及计算机应用领域的不断扩展，计算机的发展表现出了巨型化、微型化、网络化和智能化 4 种趋势。

1) 巨型化

巨型化是指发展高速度、大存储容量和强功能的超级巨型计算机，其运算速度通常在每秒 1 亿次以上。巨型计算机用途非常广泛，常被用于物理研究、气象研究、航空研究、卫星图像分析等尖端学科，对国民经济的发展和国防建设具有重大的贡献。

2) 微型化

得益于超大规模集成电路技术的不断发展，计算机的体积越来越小，运算器和控制器可以集成在超大规模的电路芯片上，这些技术除了推动微型计算机发展外，笔记本电脑和掌上电脑也得到了普及。

3) 网络化

众多不同地方的计算机，通过通信线路连成规模大、功能强的网络系统，实现了信息的互相传递和资源共享。近几年，互联网的快速发展，已渗透到工业、商业、文化等各个领域，在日常家庭生活中得到了普及，计算机的发展已经离不开网络技术的发展。

4) 智能化

计算机开始具有人类的智慧，常被用于图像识别、语音识别、语义理解等。智能计算机是能够模拟人的感觉、行为和思维的计算机。智能计算机也称新一代计算机，智能计算机发展很快，在重点领域已经得到了突破。

1.1.2 计算机的特点

1. 运算速度快

计算机的运算速度是考察计算机性能的重要指标，当今计算机系统的运算速度已达到每秒万亿次，有的计算机处理速度甚至能够达到每秒几百万亿次，使大量复杂的科学计算问题得以解决。

2. 运算精度高

科学技术的发展需要高度精确的计算，数据计算的精度取决于计算机的字长，现在计算机可以有十几位甚至几十位(二进制)的有效数字，计算精度可由千分之几到百万分之几，可以通过增加字长长度来提高计算机的运行速度。

3. 强大的存储能力

计算机的存储容量巨大，能够存储大量的数字、文字、图像、多媒体信息等，随着存储容量的不断增大，可存储记忆的信息越来越多。

4. 逻辑判断能力

计算机的逻辑判断能力不断提高，能够实现判断、推理、控制、自学等功能，并且能够根据判断结果执行操作，解决复杂问题。

5. 工作全自动

计算机内部遵循的操作是按照人们预先编好的程序自动运行的，过程中不需要人员干预，除非计算机需要用人机对话的方式完成部分工作。

6. 可靠性高

计算机内部工作都是遵循程序执行的，只要代码运行没有错误，就不需要人工操作和控制，可靠性高。

1.1.3 计算机的应用

计算机的应用非常广泛，已经形成了巨大规模的计算机相关产业，在推动技术进步的同时，引发了社会的变革。在我们的日常生活、生产、科研、军事等领域都有其应用的身影，概括起来总结如下。

1. 科学计算

科学计算是计算机重要的应用领域，例如人造卫星、导弹、宇宙飞船飞行轨迹的计算，大型水利枢纽、大型桥梁、高层建筑的结构分析计算与仿真，天气预报的数据分析计算，石油勘探、地震信号分析等。计算机技术的快速发展，推动了科学计算的发展。

2. 实时控制

实时控制技术指计算机能够实时采集检测数据、实时控制等。例如：常规仪表过程控制，企业的一体化自动控制；太空飞船、航天器的飞行控制和发射控制等技术。

3. 信息处理

信息处理是计算机目前最广泛的应用，例如企业生成过程中的生产和库存管理、报表分析，银行电子化信息处理、信息检索、办公自动化等。信息处理技术极大地提高了各行业的工作效率和各方面管理水平。

4. 计算机辅助技术

计算机辅助技术包括计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)、计

计算机辅助测试(Computer Aided Test, CAT)。这些技术能够为汽车、轮船、机械等辅助设计提供模型、数据计算和绘图等功能;能够对生成设备与操作进行控制,代替部分人员操作;能够在计算机教育方面实现教学、科研和管理;能够在计算机测试中完成评价等。

5. 人工智能技术

英国科学家艾兰·图灵(Alan Turing)于1950年提出了“机器能思维”的观点,并设计了著名的检验机器智能的“图灵测试”,还发展了可计算理论,为人工智能的发展奠定了基础。

人工智能技术能够模拟人的思维方式进行思考,能够实现推理、判断等功能,使计算机扩展人类智能,例如模式识别、机器翻译、自然语言理解处理等。

6. 计算机网络相关应用

世界上众多国家和地区都接入了互联网,全球之间的网络形成了互通的信息高速通道,我国在接入全球网络的同时,实现了银行、海关、税务、高校、民航、铁路、政府部门之间的专网联接。世界各地的人们可以通过互联网来传递信息和获取信息,提高了世界各地人员交流的便利性。

1.2 计算机的数制和编码

1.2.1 计算机常用进制转换和表示法

1. 进位计数的概念

进位计数,指用一组固定的符号和统一的规则来表示数值的方法。传统的常见进制是十进制,也就是通过常说的“逢十进一”来完成数值的表示。常见的进位计数制有以下四种。

1) 二进制(Binary notation)

二进制数的特点:其组成有两个基本的数码0和1,规则是“逢二进一”,二进制的进位基数是2。

设任意一个具有n位整数、m位小数的二进制数B,可表示为:

$$B=B^{n-1} \times 2^{n-1}+B^{n-2} \times 2^{n-2}+\cdots+B^1 \times 2^1+B^0 \times 2^0+B^{-1} \times 2^{-1}+\cdots+B^{-m} \times 2^{-m}$$

权是以2为底的幂。

例如:将 $(1011.11)_2$ 按权展开。

$$\text{解: } (1011.11)_2=(1 \times 2^3+0 \times 2^2+1 \times 2^1+1 \times 2^0+1 \times 2^{-1}+1 \times 2^{-2})_{10}=(8+0+2+1+0.5+0.25)_{10}=(11.75)_{10}$$

二进制不符合人们日常的使用习惯,在日常生活中不怎么应用。但是,计算机内部的数采用二进制表示,其主要原因如下:电路简单,能够由逻辑电路组成;可靠性高,能够简单地表示高低电平状态;运算简单,二进制运算相比其他进制运算简单;逻辑性高,在计算机数制计算的基础上能够执行逻辑运算。

2) 八进制(Octal notation)

八进制的特点：其组成有 8 个数码 0、1、2、3、4、5、6、7，运算规则可以简单总结为“逢八进一”，八进制的进位基数是 8。

例如：将 $(425.22)_8$ 按权展开。

$$\text{解：}(425.22)_8 = 4 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 2 \times 8^{-1} + 2 \times 8^{-2} = (277.28125)_{10}$$

3) 十进制(Decimal notation)

十进制的特点：其组成有 10 个数码 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9，运算规则可以简单总结为“逢十进一”，十进制的进位基数是 10。

例如：将 $(432.45)_{10}$ 按权展开。

$$\begin{aligned} \text{解：}(432.45)_{10} &= 4 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 2 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2} \\ &= 400 + 30 + 2 + 0.4 + 0.05 \end{aligned}$$

4) 十六进制(Hexadecimal notation)

十六进制的特点：其组成有 16 个数码 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F。16 个数码中的 A、B、C、D、E、F 这 6 个数码，分别代表十进制数中的 10、11、12、13、14、15；运算规则可以简单总结为“逢十六进一”；十六进制的进位基数是 16。

例如：将 $(1A5E.4)_{16}$ 按权展开。

$$\text{解：}(1A5E.8)_{16} = 1 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 5 \times 16^1 + 14 \times 16^0 + 8 \times 16^{-1} = (6750.50)_{10}$$

表 1-1 所示是十进制与二进制、八进制和十六进制之间的转换。

表 1-1 十进制与二进制、八进制和十六进制之间的转换

十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

通常，为了区分不同进制，在设计程序时在数字后用一个英文字母为后缀以示区别。

(1) 十进制数后加 D 或不加，如：45D 或 45。

(2) 二进制数后加 B，如：1011011B。

(3) 八进制数后加 O，如：653O。

(4) 十六进制数后加 H，如：6A78H。

2. 二进制的运算

1) 二进制加法运算规则

$$0+0=0$$

$$0+1=1$$

$$1+0=1$$

$$1+1=10(\text{逢二进一})$$

例如：求 $(1011)_2 + (1011)_2$ 。

$$\begin{array}{r} \text{解：} \quad 1011 \\ \quad + 1011 \\ \hline \quad 10110 \\ (1001)_2 + (1011)_2 = (10110)_2 \end{array}$$

2) 二进制减法运算规则

$$0-0=0$$

$$1-0=1$$

$$1-1=0$$

$$0-1=1(\text{借一当二})$$

例如：求 $(11111)_2 - (1001)_2$ 。

$$\begin{array}{r} \text{解：} \quad 11111 \\ \quad - 1001 \\ \hline \quad 10110 \\ (11111)_2 - (1001)_2 = (10110)_2 \end{array}$$

3) 二进制乘法运算法则

$$0 \times 0 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

例如：求 $(11100)_2 \times (1001)_2$ 。

$$\begin{array}{r} \text{解：} \quad 11100 \\ \times \quad 1001 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 11100 \\
 00000 \\
 00000 \\
 + 11100 \\
 \hline
 11111100 \\
 (11100)_2 \times (1001)_2 = (11111100)_2
 \end{array}$$

3. 进制之间的转换

1) 二进制与十进制的转换

二进制转换为十进制只需按权展开后相加即可得到。

例如: $(10110.11)_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} = (22.75)_{10}$

十进制转换成二进制时，整数部分的转换与小数部分的转换是不同的。

(1) 整数部分：除以 2 取余，逆序排列。将十进制数反复除以 2，直到商是 0 为止，并将每次相除之后所得的余数按次序记下来，第一次相除所得的余数是 J_0 ，最后一次相除所得的余数是 J_{n-1} ，则 J_{n-1} 、 $J_{n-2} \cdots J_2$ 、 J_1 、 J_0 即为转换所得的二进制数。

例如：将十进制数 $(157)_{10}$ 转换成二进制数。

解:

2 | 1 5 7
2 | 7 8
2 | 3 9
2 | 1 9
2 | 9
2 | 4
2 | 2
2 | 1
0

余 1
余 0
余 1
余 1
余 1
余 0
余 0
余 0
余 1

↑ 低
高

$$(157)_{10} = (10011101)_2$$

(2) 小数部分：乘 2 取整，顺序排列。将十进制数的纯小数反复乘以 2，直到乘积的小数部分为 0 或小数点后的位数达到精度要求为止。第一次乘以 2 所得的结果是 J_{-1} ，最后一次乘以 2 所得的结果是 J_{-m} ，则所得二进制数为 $0.J_{-1}.J_{-2}\cdots J_{-m}$ 。

例如：将十进制数 $(0.125)_{10}$ 转换成二进制数。

解:

取整数部分

$$\begin{aligned} 0.125 \times 2 &= 0.25 \cdots \cdots 0 = (J_{-1}) \quad \text{高} \\ 0.25 \times 2 &= 0.5 \cdots \cdots 0 = (J_{-2}) \\ 0.5 \times 2 &= 1.0 \cdots \cdots 1 = (J_{-3}) \quad \text{低} \\ (0.125)_{10} &= (0.001)_2 \end{aligned}$$

例如：将十进制数 $(157.125)_{10}$ 转换成二进制数。

解：对于这种既有整数又有小数的十进制数，可以将其整数部分和小数部分分别转换为二进制，然后再组合起来，就是所求的二进制数了。

$$(157)_{10}=(10011101)_2$$

$$(0.125)_{10}=(0.001)_2$$

$$(157.125)_{10}=(10011101.001)_2$$

同理，十进制数转换成八进制数、十六进制数时遵循类似的规则，即整数部分除基取余、反向排列，小数部分乘基取整、顺序排列。

2) 二进制与八进制、十六进制之间的转换

同样数值的二进制数比十进制数占用更多的位数，书写长，容易混淆，为了方便读识，人们就采用八进制和十六进制表示数。由于 $2^3=8$ 、 $2^4=16$ ，八进制与二进制的关系是1位八进制数对应3位二进制数，十六进制与二进制的关系是1位十六进制数对应4位二进制数。

1.2.2 计算机的字符编码

1. BCD 码

由于人们的使用习惯，日常生活中常见的数制采用十进制计数，计算机在输入和输出时符合人们的使用习惯，也采用十进制数表示。但是，在计算机内部为了方便程序执行，采用二进制计数，把十进制数转换为二进制数形式的编码，称为二-十进制编码，即我们常说的BCD(Binary Coded Decimal)编码。

2. ASCII 码

ASCII 码(American Standard Code for Information Interchange)是美国信息交换的标准，该标准总共规定了128个符号所对应的数字代号，使用7位二进制的位来表示这些数字。其中包含英文的大小写字母、数字、标点符号等常用字符，数字代号从0至127，ASCII 的表示内容如下。

0~31: 控制符号	32: 空格
33~47: 常用符号	48~57: 数字
58~64: 符号	65~90: 大写字母
91~96: 符号	97~127: 小写字母

3. 汉字编码

由于人们的使用习惯，中国人在使用计算机时，需要处理大量的汉字，汉字是图形化文字，字的数目众多，各个笔画之间差异巨大，因此，需要支持多种编码以解决汉字的输入、输出和处理等各种问题。通常，汉字编码的分类主要有国标码、区位码、机内码等。

1) 国标码

为了用0、1代码串表示汉字，适应计算机信息处理技术发展的需要，1980年我国颁布了《信息交换用汉字编码字符集基本集》(国家标准代号为GB2312-80)，简称国标码。共收集了汉

字、字母、数字和符号各种字符合计 7445 个，其中汉字 6763 个。在此标准中，每个汉字采用两个字节来表示，这两个字节的最高位都为 0。

2) 区位码

用二进制的国标码来表示汉字很不方便，因此一般用其十进制的区位码表示。区(行)、位(列)各 94(1~94)，用先区后位的双两位十进制数表示，不足两位前面补 0。

3) 机内码

计算机系统中用来表示中文或西文的代码称为机内码，简称内码。现在我国都用国标码(GB2312)作为机内码。通常情况下，机内码用两个字节表示一个汉字，两个字节的最高位都为 1。

4) 汉字的字形码

汉字在计算机内部采用机内码，在输出时要转换为字形码。每一个汉字都对应字的模型，简称为字模。字模存储在计算机内部就形成了字模库，简称为字库。当计算机需要输出汉字时，需要根据内码找到字库中对应的字模，再根据字模对应输出相应的汉字。

字模将每一个汉字以点阵形式存储在记录介质上，有点的地方为 1，空白的地方为 0。如“杭”字在 16×16 点阵(如图 1-1)中的字形码是 0001000010000、0001000001000000、…、0001000000000000。每一行为 16 位，共 16 行组成一个汉字的字形码，需要二进制位 16×16 共 256 位，等于 32 字节。点阵还可有 24×24 、 48×48 等不同形式，规模越大，每个汉字存储的字节数就越多，字库也就越庞大；但字形分辨率就越好，字形也越美观。

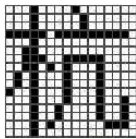


图 1-1 字形码

不同字体的汉字拥有不同的字库，例如，宋体、仿宋体、楷体各对应不同的字库。通常情况下，计算机将汉字信息的处理系统放在磁盘上，使用汉字时，将全部或部分调入内存，通过特定的软件实现从汉字机内码转换成对应的汉字字模点阵码的地址，输出相应的字形码。

1.3 计算机系统组成及基本工作原理

1.3.1 计算机系统概述

计算机系统由硬件系统和软件系统构成。计算机的硬件系统是构成计算机系统的各种物理设备的总称；软件系统是为了更好地运行、管理、维护计算机而编写的程序及文档。

计算机系统的层次结构如图 1-2 所示。

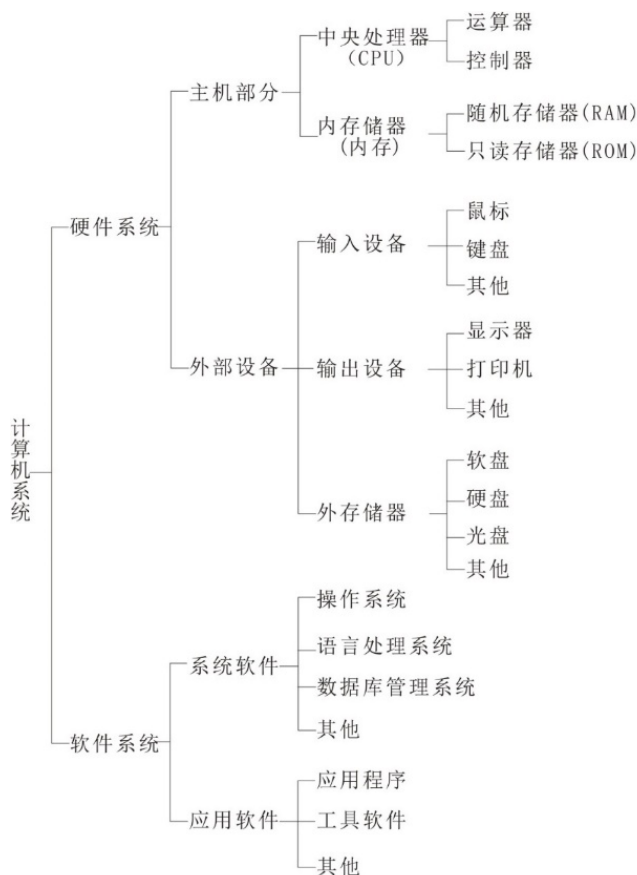


图 1-2 计算机系统的基本组成

1. 计算机硬件系统的组成

计算机的硬件系统主要包括如下几部分。

(1) 主板。主机是计算机系统的重要核心，主机由中央处理器(CPU)和内存储器组成，用来执行程序、处理数据，主机芯片都安装在一块电路板上，这块电路板称为主机板(主板)。主板是微型计算机系统的主体和控制中心，它几乎集合了全部系统的功能，控制着各部分之间的指令流和数据流，为了方便外围设备的连接，主板上安装和预留了多个接口插槽，同时也是各部件之间数据传输的逻辑电路连接的物理通路。

(2) 中央处理器。中央处理器又称为 CPU(Central Processing Unit)，它是计算机的核心部件，是计算机的心脏，CPU 性能的高低直接决定了计算机系统运行的快慢程度。

(3) 存储器。存储器分为内存储器和外存储器，主要用来存放程序和存储数据。存储器的读取操作是从存储器中读取信息、运行相应程序，这些操作称为存储器的读取操作；把信息写入存储器、修改和删除原有信息的操作，称为存储器的写入操作。

① 内存储器(内存)。内存的外观如图 1-3 所示。



图 1-3 内存的外观

a. 只读存储器(ROM)的特点: 存储的信息只能执行读取操作, 不能执行写入修改等操作, 其信息在制作该存储器时就被写入, 无法执行后续的修改; 这种存储器断电后信息不会丢失。用途: 一般用于存放固定控制计算机的系统程序和数据, 不能执行后续修改操作, 否则影响计算机的正常使用。

b. 随机存储器(RAM)的特点: 这种存储器既可以读, 也可以写; 如果电量供应断掉后, 信息会随之丢失。用途: 这种存储器用于存放临时程序和数据, 计算机再次启动后这部分信息会丢失。

c. 高速缓冲存储器(Cache): 这种存储器是指在 CPU 与内存之间设置的一级或二级高速小容量存储器, 被固化在主板上。当计算机运行时, 系统先将数据由外存读入 RAM, 再由 RAM 读入 Cache, 然后 CPU 直接可以从 Cache 中取出数据进行各种操作, 如图 1-4 所示。

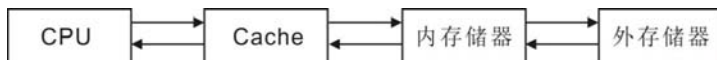


图 1-4 Cache 与 CPU 和存储器的关系

② 外存储器(外存)。这种存储器一般用来存储需要长期保存的各种程序和数据。这种存储器不能被 CPU 直接访问, 需要调入内存才能被 CPU 操作利用。外存与内存相比, 外存存储容量相对较大, 但运行速度较慢。图 1-5、图 1-6 所示为硬盘外观及其结构示意图。



图 1-5 硬盘外观图

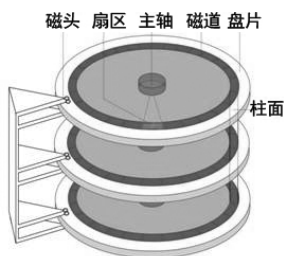


图 1-6 硬盘结构示意图

(4) 输入与输出设备。通常情况下, 输入与输出设备包括键盘、鼠标、显示器等, 也包括打印机、显示器、投影仪和摄像头等, 如图 1-7 所示。



图 1-7 部分输入与输出设备

(5) 总线和接口。

① 总线。总线(Bus)是计算机中传输信息的公共通路。在总线上一次能够同时传输的信息二进制位数,被称为总线的宽度。CPU 是由若干基本部件组成的,这些部件之间连接的总线被称为内部总线,连接系统各部件间的总线称为外部总线,即系统总线。按照总线上传输信息的不同,总线通常可以分为数据总线(DB)、地址总线(AB)和控制总线(CB)。

② 接口。不同的外部设备与主机相连都必须根据不同的电气标准和机械标准,采用不同的接口来实现各个部件之间的连接。主机与外部设备之间通过两种接口传输信息,即串行接口和并行接口。串行接口中较为常见的是鼠标接口,并行接口中较为常见的是打印机接口。串行接口按机器字的二进制位传输,传输速度较慢,但串行传输的准确率高;并行接口一次可以同时传送若干二进制位的信息,传送速度比串行接口快,但器材投入较多,准确率不如串行传输高。

2. 计算机的软件系统组成

计算机软件由相关程序和有关文档组成,通常计算机软件系统分为系统软件和应用软件两大类。

(1) 系统软件。

① 操作系统。操作系统是对计算机内部的软件和硬件资源整体调度和管理的大型程序,其他软件只能在操作系统的支持下才能运行,因此,可以说操作系统是软件系统运行的核心。

操作系统有很多种,按照功能和特性可以简单概括为批处理操作系统、分时处理操作系统、实时处理操作系统、网络操作系统等,按照所管理用户的多少又可分为单用户操作系统和多用户操作系统。常见的微机操作系统有 DOS、Windows 95、Windows 98、Windows XP 等,到目前还有 Windows 7、Windows 8 和 Windows 10 等操作系统,网络操作系统包括 UNIX、Linux、Win NT 等。

② 计算机语言处理系统。计算机语言处理系统通常可以分为机器语言、汇编语言和高级语言。

a. 机器语言(Machine Language)在计算机内部用二进制代码指令来表示各种数据和指令。用机器语言编写的程序称为机器语言程序。机器语言能够被计算机直接识别,优点是不需要翻译,可以直接被计算机理解执行,占用内存少,执行速度快;缺点是难以编写、难以修改和不易移植。

b. 汇编语言是将计算机的机器语言中的指令用便于记忆的符号表示出来的一种语言,比机

器语言指令简短，容易记忆。这种语言不能被计算机直接识别执行，必须汇编成机器语言程序才能为计算机所理解和执行。机器语言和汇编语言是面向机器的，所以被称为低级语言。

c. 高级语言是一种更接近于自然语言和数学语言的程序设计语言，这种语言接近日常用语，对机器的依赖较低。高级语言的优点是命令接近人类的读写和记忆习惯，相比汇编语言更加直观，易于编写和修改等。

(2) 应用软件。应用软件是针对某个具体的应用而开发的特定程序，用于实现特定的功能。软件系统中的应用软件根据使用的目的不同，可以分为文字处理软件、电子表格软件、信息管理软件、图像处理软件和其他辅助应用软件等。

1.3.2 计算机的工作原理

计算机的工作原理即“存储程序”原理，它是由美籍匈牙利数学家冯·诺依曼于1946年首先提出的。他将计算机的工作原理总结为：编好的程序和原始数据，输入并存储在计算机的存储器中，按照程序逐条取出指令加以分析，执行指令规定的操作。虽然现在计算机设计和技术有了很大的发展，但是基本结构和思想仍然采用冯·诺依曼体系结构，计算机的工作原理如图1-8所示。

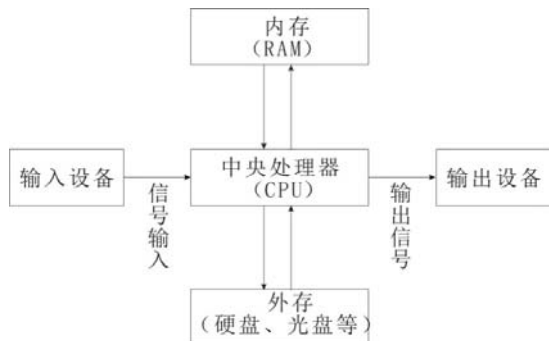


图 1-8 计算机的工作原理

1.4 计算机配置

1.4.1 案例的提出与分析

新入职的小王由于工作需要配置一台工作用的计算机，对于用户来说，首先要确定这台计算机的用途是什么，是简单工作还是需要高性能运行程序；其次要确定这台计算机的预算是多少，确定了预算后，就能够根据计算机的组成重点分析 CPU、主板、硬盘和内存条这种凸显计算机性能的设备；最后就是考虑显示器、键盘、具体机箱型号等。如果是简单工作使用的计算机，对计算机的性能要求不高，费用相对较低；如果是高性能运行程序，尤其是需要使用图像处理加速设备等，对计算机的显卡和内存要求较高，费用也相对较高。所以，在配置计算机时，一定要根据自己的具体用途和预算进行分析。

另外，要考虑购买的计算机是台式机、笔记本电脑还是超级本。台式机的价格相对低廉，

可扩展性强，整体性能优异，但是不方便携带；笔记本电脑方便携带，综合了性能和易于携带的优点，价格较高；超级本体积更小，重量更轻，有些超级本甚至是碳纤维构成的，价格高昂。所以，在采购计算机时，需要将是否有携带需求考虑在内。

通常情况下，在购买台式机时，不少用户面临着选择问题：是选择有品牌的成品机器，还是选择自己组装机。品牌计算机有着良好的售后服务，安装简单，购买回来可以直接使用，后期不用担心质量问题，品牌计算机本身性能稳定。自己组装的机器适用于了解计算机组成原理的用户，能够根据自己的具体用途，选择更有侧重点的配置。同样配置的情况下，品牌计算机价格更加高昂，用户在采购时需要结合自身情况来购买。

1.4.2 案例主要知识点

1. CPU 的选择

通常情况下，市场上在售的处理器有英特尔和 AMD 两家公司，英特尔公司的处理器性能稳定，价格较贵，AMD 公司的处理器性价比高。

2. 显卡需求

显卡主要用于图形加速，市场上在售的显卡有英特尔、AMD 和英伟达三家公司。英特尔和 AMD 公司的显卡能够基本满足家用需求，英伟达公司的显卡能够支持大型游戏、3D 渲染，性能强劲。

3. 显示屏幕要求

市场上主流的屏幕有 IPS 屏幕和 TN 屏幕，一般来说，IPS 屏幕的显示观感相比 TN 屏幕的观感更好些。

4. 硬盘的选择

现有硬盘主要分为固态硬盘和机械硬盘。固态硬盘价格高昂，运行速度快；机械硬盘价格相对较低，缺点是读写速度较慢。有些用户在配置硬盘时，机械硬盘和固态硬盘结合使用，固态硬盘用于系统和软件加载，速度快；机械硬盘用于数据存储，容量大，价格低。

5. 内存的选择

提高内存，可以明显提升计算机的处理速度，双通道加速效果更明显。有些笔记本电脑为了轻薄，内存直接焊在主板上，不方便用户后期升级和更换。

6. 接口要求

支持多少 USB 接口，视频传输接口是 VGA 还是 HDMI 高清接口，光驱是否有必要保留等。

1.4.3 案例实现步骤

小王作为工程的研发人员，在配置计算机时确定了具体的用途，主要用于数据建模和数据图像可视化，对计算机的计算、图形处理、存储等性能要求较高，对计算机的便携性没有要求。

因此,小王在结合预算的情况下,选择了稳定的品牌台式机,具体配置清单如下。

CPU: 英特尔酷睿 i7-8700k 处理器

显卡: 独立显卡, NVIDIA GTX1080 (8GB GDDR5X)

硬盘: 2TB 机械硬盘, 512GB 固态硬盘

光驱: DVD 光驱

USB 接口: 8 个

音频接口: 2 个

读卡器: 支持

视频接口: HDMI 高清接口

网线接口: RJ45

1.5 本章小结

本章从计算机的发展历史、具体特点和常见应用对前期预备知识做了介绍,对计算机的数制和编码进行了讲解,尤其是对计算机常用进制之间的转换和计算机字符编码做了详细介绍,最后,对计算机的系统组成和工作原理展开了描述。通过本章的学习,读者能够对计算机有较为全面的理解,为继续其他章节的学习打下基础。

1.6 思考和练习

1. 填空题

- (1) 计算机发展的四个时代具体为: _____、_____、_____、_____。
- (2) 检验机器智能与否的测试是: _____。
- (3) 计算机的硬件系统包括_____和_____。其中外部设备主要包含_____、_____和_____。

2. 简答题

- (1) 结合日常电子设备,举例常用的输出设备。
- (2) 简述冯·诺依曼原理。

3. 分析题

×××高校由于学生实验需要拟斥资 60 万元建设智能网络舆情实验室,学生上机规模是 120 人。计算机的用途是对校园网内现有舆情进行监测,对舆情预警并实施舆情引导等,需要数据可视化,对数据处理和图像处理要求较高。请根据这所高校的具体预算、学生上机规模和用途,列出实验室建设中计算机所需具体配置清单和对应价格。