



高等学校计算机
基础教学规划教材

计算机应用基础教程(第三版)

■主 编 王亚平
■副主编 盖玉莲
■主 审 李汝峰

3



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

高等学校计算机基础教学规划教材

计算机应用基础教程

(第三版)

主 编 王亚平

副主编 盖玉莲

主 审 李汝峰

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书依照教育部对高等院校计算机应用基础教学方面的基本要求编写,融入了全国计算机技术与软件专业技术资格考试中“信息处理技术员”级别的相关要求与计算机等级考试所需的相关知识,便于教师有针对性地进行教学,也有助于学生通过信息处理技术员资格考试及相关的计算机等级考试,并获取证书。

本书是作者根据全国计算机技术与软件专业技术考试办公室新修订的“信息处理技术员”级别考试大纲以及计算机等级考试相关知识及操作技能要求,对《计算机应用基础教程(第二版)》进行了认真的修订,重写而成。

本书共分为10章,主要内容包括计算机基础知识、计算机中的信息表示、Windows 7操作系统、Word 2007文字处理软件、Excel 2007表格处理软件、Power Point 2007电子演示文稿、Access 2007数据库简介、计算机网络及互联网、计算机多媒体技术、信息处理技术与实务。

与本书配套的《计算机应用基础教程(第三版)实习实训指南》可作为学生上机实训的辅助书,通过上机实训可加深学生对课堂教学内容的理解,提高学生的动手能力。本书概念清楚,内容深入浅出,例题丰富,每一章都附有典型习题,适合教师课堂教学和学生自学。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础教程 / 王亚平主编. —3版. —西安: 西安电子科技大学出版社, 2015.9

高等学校计算机基础教学规划教材

ISBN 978-7-5606-3762-4

I. ① 计… II. ① 王… III. ① 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(2015)第 203008 号

策 划 云立实

责任编辑 王 斌 云立实

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfxb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西天意印务有限责任公司

版 次 2015年9月第3版 2015年9月第8次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印 张 21

字 数 498千字

印 数 33 601~37 600册

定 价 35.00元

ISBN 978-7-5606-3762-4/TP

XDUP 4054003-8

如有印装问题可调换

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。

前 言

国家教育部文科计算机基础教学指导委员会提出了“大学计算机教育应贯穿于整个大学教育”的思想,并相继出台了《关于进一步加强高校计算机基础教学的若干意见》(白皮书)和《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求》(蓝皮书)。本书正是根据国家教育部文科计算机基础教学指导委员会对新形势下大学生的计算机知识结构和应用计算机能力的要求编写的。

目前市场上的计算机应用基础教材中,与社会需求和岗位能力结合的比较少,使学生的学习缺乏目标性。随着信息化技术的高速发展,企业要求学生就业时具备信息处理的基本技能,如日常办公文字处理、数据报表处理、电子邮件收发、网上信息查找和下载、一般网页的制作、网站管理和局域网管理的日常操作、一般多媒体应用的制作等。针对这一问题,教学应以社会需求和能力培养为主,加强学生的计算机应用意识,使学生掌握计算机的基本知识和操作技能,满足后继课程和今后工作中计算机应用的需要;教材选用上必需遵循教育和教学的规律,不同层次的要求应采用不同的教育模式和与之相配套的教材。

本书的编写以国家教育部文科计算机基础教学指导委员会关于计算机应用基础课程建议设置的相关知识单元为核心,以岗位技能培养为特色,以提高学生就业竞争力为目标。因此本书以新修订的全国计算机技术与软件专业技术资格考试(简称软考)“信息处理技术员”级别和计算机等级考试的一级和二级考试大纲为依据,将其要求的相关知识及岗位能力的要求融入编写过程中,有助于学生通过并获得等级考试和软考资格证书。

为了便于学生“联系实际,深化概念,注重应用”,我们还编写了《计算机应用基础教程(第三版)实习实训指南》一书作为本书的配套教材。该配套教材在内容编排上加强了每个知识单元实践技能训练环节的指导;精心设计了大量的相关案例,并对案例进行分析。通过这种“教学+实训”的教学模式,从理论到实践,从具体到抽象,从特殊到一般,加强学生对理论知识的理解,提高学生的创新思维、知识获取和应用的能力。

全书共分 10 章。

第 1 章为计算机基础知识。主要介绍了计算机系统发展过程,未来可能的发展趋势,计算机的系统结构、功能,以及微型计算机组成、组装及使用安全等方面的基础知识。

第 2 章为计算机中的信息表示。主要介绍了计算机中常见数制及各种数制之间的相互转换以及文字、字符、数字、图形、图像、声音等外部信息在计算机中的表示方法。

第 3 章为 Windows 7 操作系统。主要介绍了操作系统的基本概念,重点介绍 Windows 7 操作系统的基础知识、应用方法和使用技巧。

第 4 章为 Word 2007 文字处理软件。主要介绍了文档操作、文档排版与打印、模板与样式、对象的使用方法和使用技巧。

第5章为 Excel 2007 表格处理软件。主要介绍了 Excel 2007 表格处理软件中的基本概念, 工作表、公式函数和单元格应用, 数据管理和图表制作。

第6章为 PowerPoint 2007 电子演示文稿。主要介绍了 PowerPoint 2007 的基本概念、幻灯片制作的方法和使用技巧。

第7章为 Access 2007 数据库简介。主要介绍了 Access 2007 数据库管理系统的主要功能和使用方法, 重点介绍 Access 2007 数据库和表的基本操作、查询的创建、窗体和报表的设计及应用等与数据库技术相关的知识。

第8章为计算机网络及互联网。主要介绍了计算机网络和 Internet 的概念, 计算机网络的基础知识、基本工作原理和基本组成, 常用 Internet 服务的使用方法以及云计算、物联网的基本知识。

第9章为计算机多媒体技术。主要介绍了多媒体技术的概念及多媒体软件工具的使用。主要讨论了多媒体技术的相关知识, 多媒体应用工具和多媒体信息处理工具的功能、特点及使用方法。

第10章为信息处理技术与实务。主要介绍了信息技术基本概念、信息处理实务、信息安全基础知识和知识产权与标准法规。

本书概念清楚, 内容深入浅出, 例题丰富, 每一章都配有典型习题, 适合教师课堂教学和学生自学。

参加本书编写的人员全部是来自西安外事学院教学第一线的骨干教师, 书中融入了他们在计算机应用基础课程教学中宝贵的教学经验, 因此更具可读性。目前, 本书已被列为陕西软考办普通高校本科计算机应用基础课程和“信息处理技术员”资格考试的指定教材, 是普通高校本科各专业首选的公共基础课教材。

本书第1章由苗耀锋编写, 第2章由盖玉莲编写, 第3章由谢勇编写, 第4章由林荣智编写, 第5章由刘智慧编写, 第6章由樊同科编写, 第7章由胡敏编写, 第8章由邓小盾编写, 第9章由商娟叶编写, 第10章由王亚平编写。全书由王亚平负责总体规划、构建框架、制定编写大纲, 由王亚平、盖玉莲统稿, 由李汝峰主审。

由于本书在编写的过程中参考了大量的相关书籍和资料, 编者对文献的作者表示感谢, 特别要感谢全国软考办、陕西省软考办在本书编写过程中给予的大力支持。同时也要感谢西安电子科技大学出版社在本书出版过程中给予的支持和帮助。

计算机科学技术发展很快, 需要学习的内容不断变化, 书中难免有需要改进和更新的地方, 真诚地希望各位读者提出宝贵意见和建议。

作者

2015年6月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1	2.3 计算机中的非数值表示	48
1.1 计算机基本概念	1	2.3.1 西文编码	48
1.1.1 计算机的产生与发展	1	2.3.2 汉字编码	50
1.1.2 计算机的分类	3	2.3.3 声音的机内表示	52
1.1.3 计算机的特点	4	2.3.4 图形图像的机内表示	54
1.1.4 计算机的应用领域	5	2.4 校验码和数据校验方法	54
1.2 计算机系统组成	6	2.4.1 校验码	54
1.2.1 计算机系统组成与基本工作原理	6	2.4.2 数据校验方法	55
1.2.2 计算机的硬件系统	8	习题 2	57
1.2.3 计算机的软件系统	9	第 3 章 Windows 7 操作系统	60
1.2.4 人与计算机系统的关系	13	3.1 Windows 7 操作系统入门	60
1.2.5 计算机系统的性能指标	13	3.1.1 Windows 概述	60
1.3 微型计算机系统	14	3.1.2 Windows 7 安装	62
1.3.1 微型计算机的硬件功能结构	15	3.1.3 使用 Windows 7 的预备知识	64
1.3.2 微机总线与主板	24	3.1.4 Windows 7 桌面系统	68
1.3.3 微型计算机中的常用设备	25	3.1.5 Windows 7 窗口	71
1.3.4 微型计算机部件的性能评价	27	3.1.6 菜单	73
1.4 微型计算机日常维护常识	28	3.2 Windows 7 资源管理器	73
1.4.1 微型计算机的故障	29	3.2.1 “资源管理器”窗口显示方式 设置	74
1.4.2 微型计算机日常保养知识	30	3.2.2 文件与文件夹的基本操作	74
习题 1	32	3.2.3 回收站	77
第 2 章 计算机中的信息表示	38	3.2.4 使用快捷方式	78
2.1 数制的概念及常用数制	38	3.3 磁盘管理	78
2.1.1 数制的概念	38	3.3.1 磁盘格式化	78
2.1.2 计算机科学中的常用数制	39	3.3.2 磁盘清理	78
2.1.3 不同数制间的相互转换	40	3.3.3 磁盘碎片整理	79
2.1.4 计算机为什么采用二进制编码	42	3.4 Windows 7 系统配置与管理	79
2.2 计算机中的数值表示	43	3.4.1 启动控制面板	80
2.2.1 机器数和真值的概念	43	3.4.2 调整鼠标和键盘	80
2.2.2 原码表示	45	3.4.3 个性化外观	81
2.2.3 反码表示	45	3.4.4 日期和时钟设置	84
2.2.4 补码表示	45	3.4.5 设置多用户使用环境	84
2.2.5 数的定点和浮点表示	46		

3.4.6 安装和卸载程序	85	4.7.3 文本框的插入	116
习题 3	86	4.7.4 对象链接和嵌入	117
第 4 章 Word 2007 文字处理软件	88	4.7.5 文档超链接	117
4.1 Word 2007 基础知识	88	4.8 Word 2007 协调工作与信息共享	118
4.1.1 Word 2007 的启动与退出	88	4.8.1 邮件合并	118
4.1.2 Word 2007 的新增功能	89	4.8.2 文档的交流	120
4.1.3 Word 2007 的界面	89	4.8.3 文档安全与限制	120
4.2 Word 2007 文档操作	92	习题 4	121
4.2.1 新建文档	92	第 5 章 Excel 2007 表格处理软件	126
4.2.2 打开文档	93	5.1 Excel 2007 基础知识	126
4.2.3 保存与关闭文档	93	5.1.1 基本概念	126
4.3 文本的编辑	94	5.1.2 Excel 2007 简介	127
4.3.1 文本的输入与删除	94	5.2 Excel 2007 的基本操作	128
4.3.2 插入点的定位	95	5.2.1 工作簿操作	128
4.3.3 文字的选择	95	5.2.2 工作表数据的输入	130
4.3.4 查找与替换	96	5.2.3 工作簿和工作表的保护	134
4.3.5 文本的移动、复制和剪贴板工具	96	5.3 使用工作表	135
4.3.6 撤销操作	96	5.3.1 单元格区域的选择与命名	135
4.3.7 插入公式	97	5.3.2 编辑单元格内容	137
4.3.8 视图的使用	97	5.3.3 编辑工作表	138
4.3.9 多窗口操作	98	5.3.4 格式设置	140
4.3.10 拼写与语法检查	98	5.3.5 使用批注	143
4.4 Word 2007 文档的排版与打印	99	5.3.6 拆分与冻结窗格	143
4.4.1 字符格式设置	99	5.4 打印工作表	144
4.4.2 段落格式的设置	100	5.4.1 打印预览	145
4.4.3 特殊格式的设置	101	5.4.2 页面设置	145
4.4.4 项目符号和编号的设置	103	5.4.3 打印输出	146
4.4.5 主题	105	5.5 公式函数和单元格的使用	147
4.4.6 页面设计	105	5.5.1 使用公式	147
4.4.7 文档打印	106	5.5.2 函数的应用	149
4.5 Word 2007 模板和样式	107	5.5.3 单元格的引用	157
4.5.1 样式的使用与创建	108	5.5.4 常见错误信息	159
4.5.2 模板的使用	108	5.6 Excel 2007 的数据管理和分析	159
4.5.3 自动生成目录	109	5.6.1 Excel 数据表	159
4.6 Word 2007 表格处理	109	5.6.2 数据排序	160
4.6.1 表格的建立	109	5.6.3 数据筛选	162
4.6.2 表格的编辑	110	5.6.4 分类汇总	164
4.7 Word 2007 对象的使用	112	5.7 Excel 2007 的图表制作	165
4.7.1 图形对象的使用	112	5.7.1 创建图表	165
4.7.2 创建和编辑 SmartArt 图形	115	5.7.2 编辑图表	167

5.7.3 设计图表	169	6.7 打印演示文稿	204
5.8 数据透视表	171	6.7.1 页面设置	204
5.8.1 创建数据透视表	171	6.7.2 打印演示文稿	204
5.8.2 编辑数据透视表	173	习题 6	205
5.8.3 删除数据透视表	174	第 7 章 Access 2007 数据库简介	208
习题 5	174	7.1 数据库基础知识	208
第 6 章 PowerPoint 2007		7.1.1 数据、信息与数据处理	208
电子演示文稿	179	7.1.2 数据库系统概述	208
6.1 认识 PowerPoint 2007	179	7.2 Access 2007 数据库基础	212
6.1.1 PowerPoint 2007 的启动和退出	179	7.2.1 Access 2007 的工作界面	212
6.1.2 认识 PowerPoint 2007 窗口	180	7.2.2 Access 2007 数据库对象	213
6.1.3 PowerPoint 2007 的视图模式	181	7.2.3 创建数据库	213
6.2 演示文稿的创建	182	7.3 创建数据库表及对表操作	214
6.2.1 新建演示文稿	182	7.3.1 创建表	215
6.2.2 保存演示文稿	183	7.3.2 使用设计器创建表	215
6.3 演示文稿的基本操作	183	7.3.3 使用模板创建表	216
6.3.1 选择幻灯片	183	7.3.4 数据表的操作	216
6.3.2 添加新幻灯片	184	7.4 查询的类型	222
6.3.3 移动和复制幻灯片	185	7.4.1 选择查询	222
6.3.4 删除幻灯片	185	7.4.2 参数查询	225
6.4 演示文稿的编辑	185	7.4.3 交叉表查询	226
6.4.1 选择版式	185	7.4.4 操作查询	227
6.4.2 输入并编辑文本	186	7.5 创建窗体	230
6.4.3 插入常用对象	187	7.5.1 快速创建窗体	230
6.4.4 插入表格及图表	190	7.5.2 使用向导创建窗体	231
6.4.5 插入页眉/页脚	192	习题 7	231
6.4.6 添加超链接和动作	192	第 8 章 计算机网络及互联网	235
6.4.7 插入声音和影片	193	8.1 计算机网络基础知识	235
6.4.8 通过占位符插入对象	195	8.1.1 计算机网络概述	235
6.5 幻灯片的设计	195	8.1.2 计算机网络的组成	236
6.5.1 设置幻灯片背景	195	8.2 网络的类型	238
6.5.2 应用主题	196	8.2.1 按网络拓扑结构分类	239
6.5.3 制作幻灯片母版	197	8.2.2 按网络的应用范围分类	240
6.5.4 设置动画	198	8.2.3 网络交换技术	241
6.6 幻灯片的放映	201	8.3 Internet 基础知识	241
6.6.1 设置幻灯片放映方式	201	8.3.1 Internet 的发展历史	242
6.6.2 幻灯片的放映方式	202	8.3.2 我国 Internet 的现状	242
6.6.3 录制旁白	203	8.3.3 Internet 的特点	244
6.6.4 排练计时	203	8.3.4 TCP/IP 协议簇	244
6.6.5 隐藏幻灯片	204	8.3.5 IP 地址的基本概念	245

8.3.6	IPv6 简介	247
8.3.7	域名系统基本概念	250
8.4	Internet 接入	251
8.4.1	常见的接入方式	251
8.4.2	网络配置	253
8.5	Internet 的应用	254
8.5.1	IE 浏览器的使用	254
8.5.2	电子邮件	257
8.5.3	文件传输	259
8.6	基于 Internet 新的发展	260
8.6.1	云计算	261
8.6.2	物联网	261
8.6.3	移动互联网	261
习题 8		261
第 9 章	计算机多媒体技术	264
9.1	多媒体基础	264
9.1.1	计算机多媒体的概念	264
9.1.2	多媒体计算机的基本构成	267
9.1.3	多媒体设备和接口	269
9.2	多媒体应用工具	271
9.2.1	图像编辑器 ACDsee	271
9.2.2	Windows 音频工具	273
9.2.3	Windows 视频工具	274
9.3	多媒体信息处理工具	274

9.3.1	文件压缩、解压基础	274
9.3.2	压缩工具 WinRAR 的使用	275
9.3.3	常见多媒体文件的类型和格式	276
习题 9		279
第 10 章	信息处理技术与实务	282
10.1	信息技术基本概念	282
10.1.1	信息的含义及特征	282
10.1.2	信息社会与信息技术	284
10.1.3	初等数学基础知识	286
10.2	信息处理与信息处理实务	294
10.2.1	信息处理基础	294
10.2.2	数据收集、分类及编码	297
10.2.3	文件基础知识	300
10.2.4	信息处理实务	303
10.3	信息安全基础知识	305
10.3.1	信息安全基础	305
10.3.2	计算机病毒与防范	306
10.3.3	黑客与网络攻防	309
10.3.4	信息安全常用方法	312
10.4	知识产权与标准法规	315
10.4.1	知识产权	315
10.4.2	软件保护	318
10.4.3	标准法规	321
习题 10		325

第1章 计算机基础知识



计算机对很多人来说曾经是那么的陌生，那么的神奇。而今天，计算机已经遍及各个领域，包括进入到寻常百姓家，特别是随着计算机网络的发展和普及，计算机已成为我们工作和生活的得力助手。自1946年世界上第一台电子计算机诞生至今，在不到70年的时间里，计算机技术得到了飞速发展，有力地推动了各门科学技术的发展，它的应用已经广泛深入到工业、农业、金融、科技、军事、卫生、文教、家庭生活等各个领域，可以说计算机已经成为人们生活中的一部分，是人类社会许多活动中不可或缺的智能工具，也是人类社会20世纪的重大科技成果之一。

本章将从计算机起源开始，介绍计算机系统发展过程、未来可能的发展趋势、计算机的系统结构、功能，以及微型计算机组成、组装及使用安全等方面的基础知识，使学生对计算机有一个初步的了解，为后续课程的学习奠定基础。

1.1 计算机基本概念

计算机(Computer)又称为电脑，是指一种能快速、高效、准确地对各种信息进行处理和存储的数字化电子设备。它能将程序存放在存储器中，通过执行程序可对输入数据进行加工、处理、存储和传输并获得输出信息，部分地代替了人的脑力劳动。程序改变了，计算机的功能也可随之改变，故其具有很好的通用性，成为人们工作、学习和生活的有力帮手。

1.1.1 计算机的产生与发展

计算机的种类繁多，可以从不同的角度对它们进行分类，如根据计算机处理数据的形态分为模拟电子计算机和数字电子计算机。模拟电子计算机是用连续变化的模拟量即电压来表示信息的，其基本运算部件是由运算放大器构成的微分器、积分器、通用函数运算器等运算电路。数字计算机是用不连续的数字即“0”和“1”来表示信息的，其基本运算部件是数字逻辑电路。数字电子计算机的精确度高、存储量大、通用性强，能胜任科学计算、信息处理、实时控制、智能模拟等方面的工作。我们现在使用的计算机就是数字式电子数字计算机，简称为计算机。

1. 计算机的产生

世界上第一台电子计算机是1946年由美国宾州大学的约翰·莫克利(John Mauchly)等人为军事需要研制的，称之为ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)，如图1-1所示。该机器

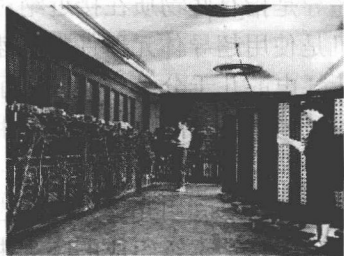


图1-1 世界上第一台电子计算机 ENIAC

共用 18 000 多个电子管，占地面积为 167 m²，重量为 30 t，功率为 150 kW，字长为 12 位，每秒运算 5000 次加减法。与现代计算机相比，除了体积大、计算速度慢、能耗大外，ENIAC 还有很多不足之处，如存储容量太小等。ENIAC 虽然存在许多缺点，但却是历史上一次划时代的创新，它奠定了电子计算机的基础。对计算机发展做出重要贡献的代表人物有：查尔斯·巴贝奇、艾兰·图灵和冯·诺依曼。

从 1946 年至今，按照逻辑元件的种类，可将计算机的发展分为四个阶段，如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机发展的四个阶段

阶 段	说 明
第一阶段 1946—1955 年	第一代计算机是以电子管作为基本逻辑元件，以磁芯、磁鼓为内存储器，以机器语言和汇编语言为处理方式，运算速度为 5000~30000 次/秒的庞大计算机；主要用于科学和工程计算。它的典型机型是 ENIAC、EDVAC 和 IBM705 等
第二阶段 1956—1963 年	第二代计算机是以晶体管为基本逻辑元件，以磁芯、磁鼓为内存储器，程序设计采用高级语言，如 COBOL、FORTRAN 等；在这一时期还出现了操作系统软件；运算速度有了提高，每秒可达几十万~百万次；同时体积缩小、功耗降低。除了用于科学和工程计算外，还应用于数据处理等更为广泛的领域。典型机型有 IBM7000 和 CDC6600 等
第三阶段 1964—1971 年	第三代计算机是以中、小规模集成电路为基础，以半导体芯片为主存储器，以多道程序、实时处理为处理方式，运算速度百万~几百万次/秒的计算机；在软件方面，操作系统日益完善；在体积、功耗、价格方面都有了进一步改善。计算机设计思想已逐步走向标准化、模块化和系列化，应用范围更加广泛。典型机型是 IBM360、PDP11 和 NOVA1200 等
第四阶段 1972 年至今	第四代计算机是一种以大规模和超大规模集成电路为基础，采用集成度更高的半导体芯片为主存储器，以实时、分时处理和网络操作系统为处理方式，运算速度几百万~几亿次/秒的计算机；这一时期，系统软件的发展不仅实现了计算机运行的自动化，而且正在向智能化方向迈进，各种应用软件层出不穷，极大地方便了用户。它的典型机型是 IBM370、VAX11 和 IBM PC 等。我们现在使用的计算机都属于第四代计算机

在计算机这四个阶段的发展进程中，计算机的性能越来越好，生产成本越来越低，体积越来越小，运算速度越来越快，耗电越来越少，存储容量越来越大，可靠性越来越高，软件配置越来越丰富，应用范围越来越广泛。

2. 未来计算机发展趋势

未来计算机将向智能型计算机发展。美国、日本等一些发达国家的实验室内正在研究未来计算机，据专家预计，它应当具有像人一样的看、听及思考的能力。未来计算机大致有以下五个发展趋势。

1) 高速超导计算机

超导是指有些物质在接近绝对零度(相当于 -268.98℃)时，电流流动是无阻力的。超导计算机是使用超导体元器件的高速计算机。这种计算机的耗电仅为用半导体器件制造的计算机所耗电的几千分之一，它执行一条指令只需十亿分之一秒，比半导体元件快 10 倍。以目前的技术制造出的超导计算机用集成电路芯片只有 3 mm²~5 mm² 大小。

2) 光计算机

光计算机是利用光作为载体进行信息处理的计算机，也称为光脑。光计算机靠激光束进入由反射镜和透镜组成的阵列中来对信息进行处理，与电子计算机相似之处是，光计算机也靠一系列逻辑操作来处理 and 解决问题。计算机的功率取决于其组成部件的运行速度和

排列密度,且在这两个方面都很有优势:

(1) 运算速度:现阶段计算机传送速度为 10^9 B/s,但采用硅光混合技术后传送速度为每秒万亿个字节,其运算速度将比普通的电子计算机至少要快 1000 倍。

(2) 排列密度:光束在一般条件下的互不干扰的特性,使得光计算机能够在极小的空间内开辟很多平行的信息通道,密度大得惊人。一块截面等于 5 分硬币大小的棱镜,其通过能力超过全球现有全部电话电缆的许多倍。

3) 生物计算机

生物计算机主要是由生物电子元件构建的计算机。它利用蛋白质的开关特性,由蛋白质分子作为元件制成生物芯片。其性能由元件与元件之间电流启闭的开关速度来决定。用蛋白质制造的计算机芯片,它的一个存储点只有一个分子大小,所以它的存储容量可以达到普通计算机的 10 亿倍。由蛋白质构成的集成电路,其大小只相当于硅片集成电路的 $1/100000$,而且其开关速度更快,达到 $10\sim 11$ ps($1\text{ ps} = 1/100000\text{ s}$),大大超过人脑的思维速度。生物芯片传递信息时阻抗小,能耗低,且具有生物的特点,具有自我组织、自我修复能力。

4) 量子计算机

量子计算机是一种利用处于多现实态下的原子进行运算的计算机。与传统的二进制计算机将信息分为“0”和“1”对应于晶体管的“开”和“关”来处理不同,量子计算机中最小的处理单位是一个量子比特。量子比特是多态的,而且是可同时出现。因此,量子计算机具有信息传输不需要时间、信息处理所需能量几乎为零的神奇之处。

5) 情感计算机

未来的计算机将在模式识别、语音处理、句法分析和语义分析的综合处理能力上获得重大突破。它可以识别孤立单词、连续单词和连续语音和特定或非特定对象的自然语言(包括口语)。

专家们认为,21 世纪将是光计算机、生物计算机、量子计算机和情感计算机的时代。在未来社会中,计算机、网络、通信技术将会三位一体化。计算机将向网络化、智能化、微型化和多媒体化发展,新一代的计算机将对人们的生活产生重大影响。

1.1.2 计算机的分类

计算机按其使用目的可分为专用计算机(Special Purpose Computer)和通用计算机(General Purpose Computer):专用计算机适用于某一特殊的应用领域,如生产过程控制、智能仪器仪表、军事装备的自动控制等;通用计算机具有广泛的用途和使用范围,可以用于科学计算、数据处理和过程控制等。

计算机按照规模大小、处理能力、运算速度、存储容量和功能强弱等综合指标可分为巨型计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机和工作站等五类。其中应用最广泛的是微型计算机。

1. 巨型计算机

巨型计算机(Super Computer)又称为超级计算机,具有很强的计算和处理数据的能力,其主要特点是高速度和大容量,配有多种外部和外围设备及丰富的软件系统,通常用于核物理研究、核武器设计、航空航天飞行器设计、国民经济的预测和决策、能源开发、中长

期天气预报、卫星图像处理、情报分析和各种科学研究等方面,是强有力的模拟和计算工具,对国民经济和国防建设具有特别重要的价值。我国研制的“银河-I”、“银河-II”和“曙光”等都属于巨型计算机。

2. 大型计算机

大型计算机(Mainframe Computer)是一种规模大、功能强、价格高的计算机。它可以供几百或几千个用户同时使用,具有丰富的外部设备和功能强大的软件。大型计算机体系结构的最大好处是它有强大的 I/O 处理能力,因此主要用于大型商业服务器、数据库服务器、计算机中心和大型事务处理系统。

3. 小型计算机

小型计算机(Mini Computer)的结构简单,规模较小,成本较低,在速度、存储容量和软件系统的完善性方面占有一定的优势。它的规模比工作站要大,功能也强。小型计算机是 20 世纪 60 年代出现的,起初用于生产过程控制、事务处理和科学研究等。小型计算机也常作为网络服务器,这种情况下常有一些微型计算机与其连接。典型的小型计算机有美国的 PDP-11 系列、NOVA 系列,中国的 DJS100 系列等型号。

4. 微型计算机

微型计算机(Micro Computer)能够独立完成所有输入、处理、输出和存储操作,要求至少配有一个输入设备、输出设备、存储设备和一个处理器的计算机称为个人计算机(Personal Computer, PC),也称为微型计算机或微机。像台式计算机、笔记本电脑、掌上电脑等,都属于微型计算机。它具有体积小、价格低、功能全、可靠性高、操作方便等优点,现已进入社会各个领域,极大地推动了计算机的应用和普及,它的功能越来越强,运算速度越来越快,已达到或超过小型计算机的水平。

5. 工作站

工作站(Workstation)以个人计算机和分布式网络计算为基础,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,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高性能计算机。1980 年,美国 Apollo 公司推出了世界上第一个工作站 DN-100。目前著名的工作站生产厂家为 Sun、HP 和 SGI 等公司。

随着科学技术的飞速发展,微型计算机与小型计算机、大型计算机、工作站之间的界限已不十分明显了。但是无论如何分类,各类计算机之间的主要区别是运算速度、存储容量以及体积大小。

1.1.3 计算机的特点

计算机的主要特点有运算速度快、计算精度高、逻辑判断和记忆能力强、自动化程度高及通用性强。

1. 运算速度快

计算机的运算速度一般是指计算机每秒能执行的加法运算次数。例如,微型机的运算速度一般可达到每秒几亿次,世界上一些较先进的巨型计算机的运算速度可达每秒数百万亿次甚至上千万亿次。

2. 计算精度高

计算机的计算精确度主要取决于 CPU 在单位时间内一次处理二进制数的位数。CPU 在单位时间内一次处理的二进制数据的位数称为字长，字长越长，其计算精度越高。微型计算机的字长有 16 位、32 位、64 位等。为了达到更高的计算精度，可以采用双倍字长进行运算。

3. 逻辑判断和记忆能力强

计算机不仅能进行计算，而且能把参加运算的数据、程序以及中间结果和最后结果保存起来，以供用户随时调用；还可以对各种信息(如语言、文字、图形、图像、音乐等)通过编码技术进行算术运算和逻辑运算，甚至进行推理和证明。计算机的计算能力、逻辑判断能力和记忆能力三者结合，使之可以模仿人的某些智能活动。因此，人们也把计算机称为“电脑”。

4. 自动化程度高

由于计算机采取存储程序的工作方式，所以能够在人们预先编制好的程序的控制下自动地进行连续不断的运算、处理和控制，完成预定的处理任务。这给很多行业带来了方便，如电信部门电话费的记录与计算等。

5. 通用性强

计算机能适应于各种各样的应用，具有很强的通用性。计算机采用数字化信息来表示各类信息，采用逻辑代数作为相应的设计手段，既能进行算术运算又能进行逻辑判断。因此，计算机不仅能进行数值计算，还能进行信息处理和自动控制等。如果想通过计算机解决相关问题，首先需要将解决问题的步骤用计算机能识别的语言编制成程序，再通过语言处理程序翻译成目标程序，最后装入计算机内存中运行。

1.1.4 计算机的应用领域

1. 科学计算

科学计算也称为数值计算，是计算机最基本的应用领域之一。计算机作为一种高速度、高精度的自动化计算工具，在科学计算领域中得到了广泛应用，在数学、物理、化学、天文学、地质学、气象学等科研方面以及宇航、飞机制造、机械、建筑、水电等工程设计方面解决了大量的科学计算问题。过去人工需要几年完成的计算问题，现在使用计算机仅需几天、几小时甚至几分钟即可完成。过去在工程设计中，因计算量大，只能粗略地近似计算，现在使用计算机，不仅能得到精确的计算结果，而且可以从多个设计中得到最佳的设计方案。

2. 数据处理

数据处理是指使用计算机进行事务处理，财务、统计、资料情报处理及科学试验结果等大量数据的加工、合并、分类、比较、统计、排序、检索及存储等，是目前计算机应用中最广泛的领域，如指纹的自动识别系统、信用卡的识别系统、各种条码的识别系统等，都是计算机数据处理的应用。我国大量的数据信息是中文的，因此中文信息处理也是目前计算机系统应用和研究的一个重要方面。

3. 过程控制

过程控制又称为实时控制，是指用计算机及时采集数据，将数据处理后，按最佳值迅速

地对控制对象进行控制,实现生产过程自动化,提高控制的及时性和准确性,从而改善劳动条件、提高质量、节约能源、降低成本。例如,生产流水线上的计算机自动控制系统、医院里病人病情的自动监控系统、交通信号灯的自动控制系统等,都是计算机过程控制的应用。

4. 辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计 CAD(Computer Aided Design)、计算机辅助制造 CAM(Computer Aided Manufacturing)、计算机辅助教学 CAI(Computer Aided Instruction)等。其中, CAD 指利用计算机及其图形设备帮助设计人员进行设计工作,如机械设计、建筑设计、飞机设计、大规模集成电路设计等,通过采用 CAD,可以有效地降低设计人员的工作量,提高设计速度,而且还可以提高产品设计质量。CAM 的核心是计算机数值控制(简称数控),是指将计算机应用于制造生产过程的过程或系统,如机械产品的零件加工(切削、冲压、铸造、焊接、测量等)、部件组装、整机装配、验收、包装入库、自动仓库控制和管理。CAI 是在计算机辅助下进行的各种教学活动,即以对话方式与学生讨论教学内容、安排教学进程、进行教学训练的方法与技术,采用 CAI 使教学方式和教学手段得到改进,使学习的过程更生动、更深入。

5. 网络应用

计算机技术与现代通信技术的结合构成了计算机网络。计算机网络的建立,不仅解决了一个单位、一个地区、一个国家中计算机与计算机之间的通信,各种软、硬件资源的共享,也大大促进了国际间的文字、图像、视频和声音等各类数据的传输与处理。例如,现在比较流行的消费者网上购物、商户之间的网上交易等活动等,就是在 Internet 开放的网络环境下进行的商务活动,又称为电子商务(Electronic Commerce)。

6. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。人工智能是计算机科学的一个分支,它试图了解智能的实质,并生产出一种新的能以人类智能相似的方式做出反应的智能机器,该领域的研究包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。人工智能是利用计算机模拟人的某些智能活动。例如,智能机器人、专家系统等,这是计算机应用的崭新领域。

1.2 计算机系统组成

1.2.1 计算机系统组成与基本工作原理

1. 计算机系统组成

计算机系统是由硬件系统和软件系统组成的,如图 1-2 所示。计算机硬件(Hard Ware)是构成计算机的各种物质实体的总和。计算机软件(Soft Ware)是计算机上运行的各种程序及相关资料的总和。硬件是软件建立和依托的基础,软件是计算机系统的灵魂。没有软件的计算机称为“裸机”,而裸机是无法工作的。同样,没有硬件对软件的物质支持,

软件的功能则无从谈起。所以把计算机系统作为一个整体, 它既含硬件也包括软件, 两者不可分割。

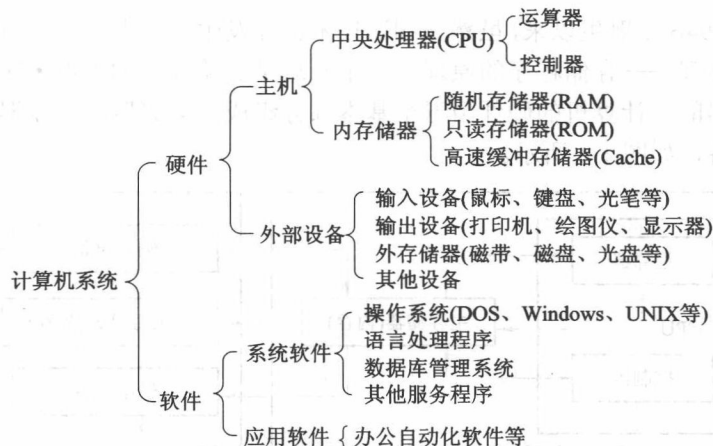


图 1-2 计算机系统的基本组成

2. 计算机的基本工作原理

1) 指令和指令系统

计算机硬件能够直接识别并执行的命令称之为机器指令(简称指令), 一台计算机能够识别的指令的集合称为指令系统。需要注意的是, 不同类型的计算机其指令系统不同, 这是与计算机设计相关的。指令通常由操作码和操作对象两大部分组成。操作码表示操作的类型, 如加、减、乘、除等; 操作对象是指操作对象的来源(如参加运算的操作数或操作数地址)以及操作结果的地址。指令的组成如图 1-3 所示。

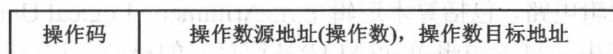


图 1-3 指令的组成

在设计计算机时就要确定它能执行什么样的指令, 怎样表示操作码, 用什么样的寻址方式等, 对它们要做出具体的规定。指令类型是否丰富, 指令系统的功能强弱直接决定了计算机的处理能力, 影响着计算机的结构。指令的不同组合可以构成完成不同任务的程序, 也就是说, 程序员可以通过设计编写出实现不同任务的多个程序。计算机则会严格按照程序安排的指令顺序执行规定的操作, 完成预定的任务。

2) 计算机的工作过程

计算机的工作过程就是执行程序的过程, 即事先把要实现这些计算的一步步操作写成一条条指令的形式, 再输入到存储器中, 计算机执行时首先取指令, 再进行指令译码(即对指令进行分析), 然后执行指令所规定的功能; 若非结束指令, 需要修改指令地址寄存器的内容, 以便取下一条指令, 继续执行。程序的执行过程如图 1-4 所示。

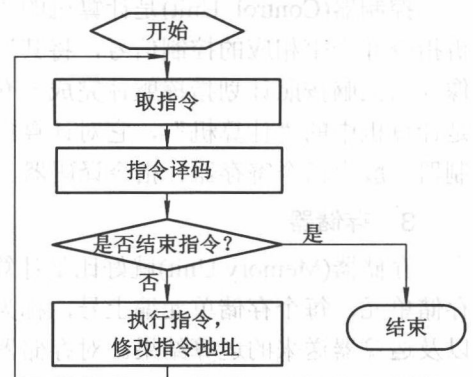


图 1-4 程序的执行过程

1.2.2 计算机的硬件系统

计算机自 1946 年诞生以来,虽然其制造技术已经发生了巨大的变化,但就其体系而言,都基于同一个原理——存储程序的原理。这个原理是美籍匈牙利人冯·诺依曼在研究计算机的方案时提出的。计算机的硬件由五个基本部分组成:运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备,如图 1-5 所示。

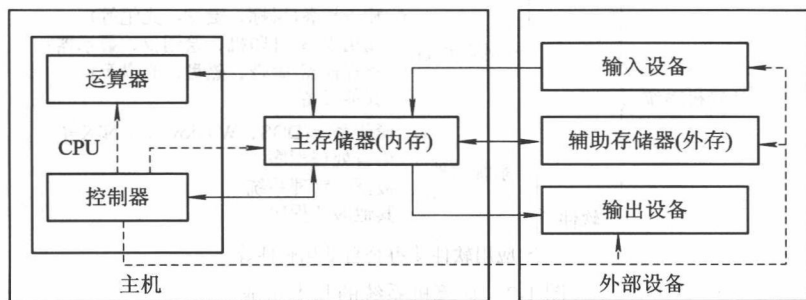


图 1-5 冯·诺伊曼计算机硬的基本结构

图 1-5 中实线箭头“→”代表数据流或指令流,在机器内部表现为二进制数;虚线箭头“--▶”代表控制流,在机器内部起控制作用。计算机的工作正是通过这两种不同类型的信息流动完成的。中央处理器(Central Processing Unit, CPU)是由运算器和控制器组成的。而主机是由中央处理器和内存组成的。输入设备、输出设备和外存储器合称为外部设备(Input/Output Unit, I/O)。

1. 运算器

运算器由很多逻辑电路,包括算术逻辑单元(Arithmetic Logical Unit, ALU)和一系列寄存器等部件组成。其中,算术逻辑单元(ALU)是运算器的核心,用于进行算术运算和逻辑运算。算术运算是指加、减、乘、除等;逻辑运算泛指非算术运算,如非、与、或等运算。运算器在控制器的控制下,从内存中取出数据送到运算器中进行处理,处理的结果再送回存储器。运算器的操作是在 CPU 内部进行的,这些操作对使用者来说是感受不到的。

2. 控制器

控制器(Control Unit)是计算机的“指挥部”。它的功能是从内存中依次取出指令,分析指令并产生相应的控制信号,将其送向各个部件,指挥计算机的各个部件协调工作,就像人的大脑按照计划指挥躯体完成一套动作一样。因此说它是统一协调各部件的中枢,也是计算机中的“计算机”,它对计算机的控制是通过输出的电压和脉冲信号来实现的。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。

3. 存储器

存储器(Memory Unit)就好比是计算机的“仓库”,其中有许多小的“空间”,被称为存储单元,每个存储单元编上号,称为单元地址。存储单元用来存放输入设备送来的数据以及运算器送来的运算结果。对存储器的操作有两种:一是“写入”;二是“读取”。往存储器里“存入”数据的操作称为写入;从存储器里把数据取出的操作称为读取。计算机中的存储器分为主存储器和辅助存储器两种。