

内容提要

本书是为适应和满足高职高专教育快速发展的需要,遵循《高职高专教育大学计算机应用基础课程教学基本要求》,针对高职高专学生的实际情况,结合教学实践而编写的。

在编排上,本书注重理论与实践相结合,按照“以应用为目的,以必须够用为度”的原则,采用任务教学模式,突出实践环节。本书共分7个单元,主要介绍了Windows 7、Word 2013、Excel 2013、PowerPoint 2013的使用方法,以及局域网、互联网的连接,网络协议的配置和常用软件的使用等内容。

本书可作为高职高专院校公共基础课教材,也可作为广大青年朋友学习的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/石平,倪丽珺,张捷主编. —南京:东南大学出版社,2016.3

21世纪职业教育立体化精品教材

ISBN 978-7-5641-6375-4

I. ①计… II. ①石… ②倪… ③张… III. ①电子计算机—高等教育—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第029519号

计算机应用基础

出版发行:东南大学出版社

社 址:南京市四牌楼2号,邮编210096

出 版 人:江建中

印 刷:三河市延风印装有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:15

字 数:312千

版 次:2016年3月第1版

印 次:2016年3月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5641-6375-4

定 价:40.00元

(凡因印装质量问题,请直接与营销中心调换,电话:025-83791830)



前言

高职高专教育是高等教育不可或缺的一个重要组成部分。目前,我国高职高专教育已进入“以加强内涵建设、全面提高人才培养质量为主”的新阶段。高职高专教育的目标是培养社会需要的一线人才,即技术应用型人才,以此来适应经济迅速腾飞的中国对人才的需求。“以服务为宗旨,以就业为导向,走产学研结合的发展道路”成为高职高专教育发展的理论导航。

为了适应和满足高职高专教育快速发展的需要,我们组织了高职高专创新教材编审委员会,经过长期调研,根据高职高专教育人才培养目标及要求,遵循高职高专教育教学特点,针对高职高专学生的实际情况,结合教学实践,编写了本套“21世纪职业教育立体化精品教材”。

《计算机应用基础》是高职高专创新教材编审委员会组编的“21世纪职业教育立体化精品教材”之一。

本书是编者总结多年的教学实践,并吸取国内外同类教材的优点,同时考虑高等职业教育的培养目标而编写的,具有以下特点。

(1)从高职高专教育的实际出发,结合计算机应用基础教学改革的实际经验,按照“以应用为目的,以必须够用为度”的原则编写。

(2)注重实用性。在内容的选取上,删掉了对高职学生来说难以理解并且用途不大的内容。章节顺序的安排在不影响知识结构的同时,力求符合读者的学习心理。

(3)注重操作与应用。在文字叙述和图例设计上,注重读者对基本操作的掌握,并让读者能熟练应用为目的。在叙述方式上,先引导读者操作,再予以归纳总结。

(4)多图例,低门槛。长期以来,似乎大学教材只能“板着面孔训人”,文字越多,越显得理论高深,高高的门槛可能会让许多人“望文兴叹”。本书汇集了几百幅图例,让更多的读者不知不觉地成为计算机的亲密朋友。

在编排上,本书注重理论与实践相结合,采用任务教学模式,突出实践环节。每个单元都被分解为若干任务,每个任务由任务描述、任务分析、准备知识、任务实施等4个部分组成,全书共设置任务21个。正文中设置了操作技巧、注意、拓展提高及知识链接等特色模块,意在提高学生的学习兴趣,促进学生的全面发展。另外,每个单元最后设置了单元小结和单元考核内容,以帮助学生复习所学知识。

本书由石平老师、倪丽珺老师、张捷老师、丁蕊老师、肖湘老师参与编写。其中,石平老师编写单元一和单元六;倪丽珺老师编写单元二和单元七;张捷老师编写单元三;丁蕊

老师编写单元四；肖湘老师编写单元五。

由于作者水平有限，书中难免存在不妥之处，敬请各位专家及广大读者提出宝贵意见，以便修订时改进。

编 者

目录

单元一 计算机基础知识

单元描述	2
单元分析	2
准备知识	2
1. 计算机的发展	2
2. 计算机的特点	5
3. 计算机的分类	5
4. 计算机的应用	7
5. 计算机系统的组成	9
6. 计算机中的信息表示	12
7. 计算机多媒体技术	20
8. 计算机信息安全	22
9. 计算机硬件设备	25
课外拓展:计算机病毒	34
1. 计算机病毒的特征	34
2. 计算机病毒的分类	35
单元小结	36
单元考核	36

单元二 Windows 7 操作系统 基础入门

任务一:设置个性化桌面	42
任务描述	42
任务分析	42
准备知识	42
任务实施	42
1. 打开和调整 Aero 功能	42
2. 通知区域图标和任务栏的隐藏 或显示	46

3. 更改屏幕保护程序、屏幕分辨率和界面

文本大小	48
4. 屏幕软键盘的开启或关闭	52
5. 添加或删除输入法	53
6. 启用或禁用以缩略图形式显示图标	56
7. 视觉效果高级设置	57
任务二:文件管理	60
任务描述	60
任务分析	60
任务实施	60
1. 隐藏和显示文件、文件扩展名	60
2. 设置打开某一类型文件的程序	63
任务三:用户管理	65
任务描述	65
任务分析	65
准备知识	65
任务实施	71
1. 准备工作	71
2. 控制开启	72
3. 时间控制	73
4. 游戏控制	74
5. 程序控制	75
单元小结	76
单元考核	76

单元三 Word 2013 应用

任务一:创建并保存工作日记	78
任务描述	78
任务分析	78
准备知识	78
1. Word 2013 的启动与退出	78

2. Word 2013 的操作界面	79	7. 插入文本框	108
3. 文档的新建与保存	81	8. 插入联机图片	108
任务实施	83	9. 插入 Office 形状库中的形状	108
任务二:制作选课通知	84	10. 插入 SmartArt 图形	108
任务描述	84	11. 插入图表	109
任务分析	84	任务实施	110
准备知识	84	任务五:长文档的排版——编排论文	113
1. 内容录入	84	任务描述	113
2. 常用的文档编辑功能	86	任务分析	113
3. 设置文本格式	89	准备知识	113
4. 段落格式设置	92	1. 套用样式	113
5. 设置项目符号和编号	93	2. 视图	114
任务实施	94	3. 分栏排版	114
任务三:制作表格形式的个人简历	96	4. 设置文字方向和首字下沉	115
任务描述	96	5. 自动检查中英文语法及拼写	116
任务分析	97	6. 页眉/页脚设置	117
准备知识	97	7. 插入页码	118
1. 创建表格	97	8. 插入脚注和尾注	118
2. 修改表格布局	98	9. 自动生成目录	119
3. 美化表格	100	10. 插入分隔符	120
4. 插入 Excel 电子表格	101	11. 打印输出	120
5. Word 表格的计算与排序	101	任务实施	122
6. 表格文本互换	102	1. 章节标题样式设置	122
7. 制作斜线表头	102	2. 公式编辑器的使用	124
任务实施	102	3. 生成目录	124
1. 创建表格	102	4. 为论文添加自动更新章名的页眉	126
2. 合并单元格	103	5. 为论文添加页码	126
3. 输入表格内容与字体设置	103	6. 打印论文	126
4. 单元格文字的对齐方式	104	单元实训:使用邮件合并批量制作	
5. 设置表格属性	104	成绩单	127
6. 设置表格的边框和底纹	104	实训目的	127
任务四:添加图片,美化文档	106	相关知识	127
任务描述	106	1. 什么是“邮件合并”	127
任务分析	106	2. 什么时候使用“邮件合并”	127
准备知识	106	3. 邮件合并的六大步骤	127
1. 插入图片	106	实训内容	128
2. 插入屏幕截图	106	单元小结	129
3. 美化图片	106	单元考核	129
4. 旋转图片	107		
5. 添加图片边框	107		
6. 插入艺术字	107		
		单元四 Excel 2013 应用	
		任务一:创建“学生成绩表”	134

任务描述	134
任务分析	134
准备知识	134
1. Excel 2013 工作界面	134
2. Excel 2013 基本概念	135
3. 创建、保存、关闭工作簿	135
4. 打开已有工作簿	137
5. 向工作表中输入数据	137
任务实施	139
任务二:完善“学生成绩表”	140
任务描述	140
任务分析	140
准备知识	140
1. 选取编辑范围	140
2. 工作表操作	140
3. 编辑单元格	144
4. 设置单元格格式	146
5. 对工作表中的数据进行计算	148
6. 数据管理	150
7. 认识图表	152
8. 创建、设计图表	153
任务实施	156
任务三:美化“学生成绩表”	157
任务描述	157
任务分析	157
准备知识	157
1. 设置字体格式	157
2. 设置对齐方式	157
3. 为单元格设置底纹	158
4. 为单元格添加边框	158
5. 调整行高、列宽	158
6. 页面设置	158
7. 页边距设置	158
8. 添加页眉和页脚	159
9. 工作表打印设置	159
10. 设置打印区域	159
11. 打印预览	159
任务实施	159
单元实训:制作商品销售统计表	162
实训目的	162
实训准备	162

实训步骤	162
单元小结	165
单元考核	165

单元五 PowerPoint 2013 应用

任务一:制作一个简单的演示文稿	168
任务描述	168
任务分析	168
准备知识	168
1. 打开及浏览 PPT 文档	168
2. 创建及保存 PPT 文档	168
3. 幻灯片的新增及删除	169
4. 幻灯片的编辑	169
5. PPT 文档类型简介	173
6. PowerPoint 的视图	173
7. 显示/隐藏标尺、网格线、参考线	173
8. 调整显示比例	174
9. 母版	174
任务实施	175
任务二:制作会议简报	176
任务描述	176
任务分析	176
准备知识	176
1. 修饰图像	176
2. 添加声音与视频	177
3. 为对象添加动画效果	178
4. 幻灯片切换	178
5. 幻灯片的放映	179
任务实施	179
单元实训:制作交互式相册	181
实训目的	181
实训准备	181
实训步骤	181
单元小结	183
单元考核	183

单元六 计算机网络应用

任务一:计算机网络基础	186
任务描述	186
任务分析	186
准备知识	186

1. 计算机网络的定义	186
2. 计算机网络的发展	186
3. 计算机网络的功能	187
4. 计算机网络的拓扑结构	188
5. 计算机网络协议的层次结构	190
6. 计算机网络的分类	191
7. 局域网的分类、应用和连接	194
任务二:连接局域网及共享文件	197
任务描述	197
任务分析	197
准备知识	197
任务实施	197
任务三:连接 Internet	199
任务描述	199
任务分析	199
准备知识	199
1. Internet 的发展	199
2. Internet 的功能	200
3. TCP/IP 协议	200
4. 域名系统	203
5. Internet 的接入	205
任务实施	206
任务四:在线收发电子邮件	207
任务描述	207
任务分析	207
准备知识	207
1. WWW 服务	207
2. WWW 的工作方式	208
3. IE 浏览器的使用	208
4. 电子邮件服务	208
任务实施	210

单元小结	210
单元考核	210

单元七 常用软件的使用方法

任务一:使用 360 安全工具维护	
计算机	214
任务描述	214
任务分析	214
准备知识	214
1. 360 安全卫士简介	214
2. 360 安全卫士的功能	214
任务实施	219
任务二:使用 WinRAR 压缩和解压缩	
文件	223
任务描述	223
任务分析	223
准备知识	223
任务实施	224
任务三:使用迅雷下载 Internet 资源	227
任务描述	227
任务分析	227
准备知识	227
任务实施	228
任务四:福昕 PDF 阅读器的使用方法	229
任务描述	229
任务分析	229
准备知识	229
任务实施	229
单元小结	232
单元考核	232

单元一

计算机基础知识

本单元是计算机应用的基础内容,了解这些知识,可以促进对计算机具体应用的掌握。

知识要点:

1. 计算机的发展历程。
2. 计算机的特点及分类。
3. 计算机的应用。
4. 计算机系统的组成。
5. 计算机中的信息表示。
6. 计算机多媒体技术。
7. 计算机信息安全。
8. 计算机硬件设备。



单元描述

本单元内容作为后续 6 个单元的基础,需要全面了解。



单元分析

本单元需要重点了解的内容包括计算机的发展历程、计算机的特点及分类、计算机应用、计算机系统组成、计算机信息表示、计算机多媒体技术、计算机信息安全、计算机硬件设备等知识。



准备知识

当今社会已进入信息化时代,计算机应用作为信息技术的基础,已渗透人们生活的方方面面。计算机为人们的工作、学习和生活带来了巨大的变革,对推动人类社会的进步发挥着深远的影响,可以说它为人类的未来开辟了新的道路。学习和应用计算机已经成为当今社会每个人的迫切需要。

1. 计算机的发展

电子计算机是随着人类的计算需求而逐渐发展起来的,但它又不仅仅是一个单纯的计算工具,而是一种能够按照特定指令高效、快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。通过事先存储的程序,计算机能满足不同用户对信息处理的需要。计算机作为人脑的延伸和发展,可以用比人脑更快的速度处理更复杂的工作,因此又称为电脑。

1946年2月,世界上第一台电子计算机 ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Computer)在美国宾夕法尼亚大学诞生,如图 1-1 所示。它是一台电子数字积分计算机,用于美国陆军部的弹道研究室。这台计算机共用了 18 000 多个电子管、1 500 个继电器,重量超过 30t,占地面积 167m²,每小时耗电 140kW,计算速度为 5 000 次/s 加法运算。它采用十进制进行计算,计算炮弹弹道仅需 3s,而在此之前,则需要 200 人手工计算两个月。虽然现在看来 ENIAC 是一台笨重的庞然大物,但它的诞生是人类文明史上的一次巨大飞跃,从此人类社会进入了计算机时代。

★ 微视频



计算机的产生和发展



图 1-1 ENIAC

自第一台电子计算机问世以来,以计算机硬件逻辑元器件为标志,计算机的发展大致经历了电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模和超大规模集成电路 4 个阶段。

第一代计算机(1946~1957 年)采用电子管作为基本电子元件。主存储器(简称主存或内存)采用磁芯、磁鼓,外存储器(简称外存或辅存)采用磁带。电子管计算机的主要特点是体积大、功耗大、价格昂贵、可靠性差。电子管计算机的运行速度为每秒几千次到几万次,其程序设计主要采用机器语言和汇编语言,主要应用于科学计算。虽然电子管计算机有很多缺陷,但是它的体系结构和程序设计思想为以后计算机的高速发展奠定了基础。其代表机型有 ENIAC、IBM 650(小型机)和 IBM 709(大型机)。

第二代计算机(1958~1964 年)采用晶体管作为基本电子元件。主存储器采用磁芯,外存储器采用磁带和磁盘。软件方面开始使用管理程序,后期使用操作系统,并且出现了 FORTRAN、COBOL 和 ALGOL 等一系列高级语言。这个时期,计算机的应用已经扩展到数据处理和自动控制等方面。计算机的运行速度提高到每秒几十万次,体积也大大缩小,可靠性和内存容量有了很大提高。其代表机器有 IBM 7090、IBM 7094 和 CDC 7600 等。

第三代计算机(1965~1970 年)采用中小规模集成电路作为主要功能部件。这个时期的计算机用中小规模集成电路代替分立元件,用半导体存储器代替磁芯存储器,外存使用磁盘,采用流水线、多道程序和并行处理技术。在软件方面,操作系统进一步完善,高级语言增多,出现了并行处理、多处理器、虚拟存储系统以及面向用户的应用软件。计算机的运行速度也提高到每秒几百万次,可靠性和存储容量进一步提高,外部设备种类繁多,广泛地应用于科学计算、数据处理、事务管理和工业控制等领域。其代表机器有 IBM 360 系列(见图 1-2)和富士通 F230 系列。

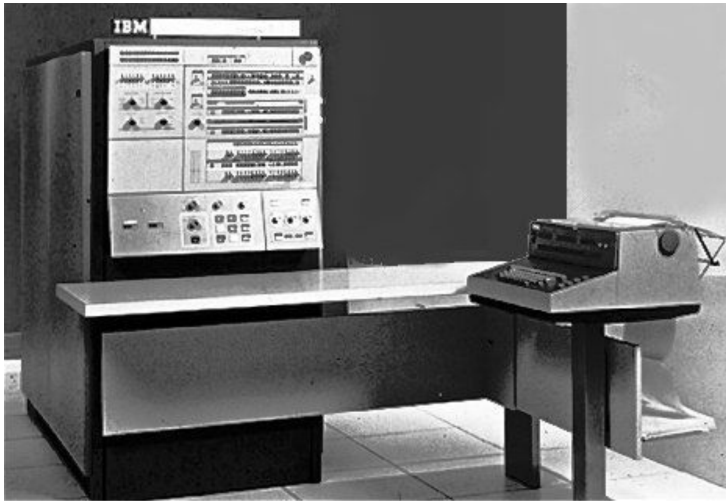


图 1-2 IBM 360

第四代计算机(1971 年至今)采用大规模和超大规模集成电路作为主要功能部件。大规模和超大规模集成电路计算机的主要特点是速度更快、集成度更高、软件丰富、有通信功能、软硬件密切配合。这一时期,硬件和软件的技术日臻完善,计算机的运行速度达到每秒亿次,计算机结构也开始以分布式处理来组织系统。同时,大型机、中型机、小型机、计算机网络、智能模拟、软件工程等都有了新的发展。我国在 2004 年研制的超级计算机“曙光 4000A”的运算能力就已经达到每秒 11 万亿次,在当时成为继美国、日本之后第三个跨越每秒 10 万亿次计算机研发和应用的 国家。在国际 TOP500 组织 2009 年 11 月发布的全球超级计算机 500 强排行榜中,我国的“天河一号”超级计算机(见图 1-3)位列第五位。它是我国首台每秒千万亿次超级计算机系统,其系统峰值性能为每秒 1 206 万亿次双精度浮点运算。



图 1-3 “天河一号”超级计算机

从 20 世纪 80 年代开始,日本、美国和欧洲国家纷纷进行新一代计算机的研制工作,包括神经网络计算机、生物计算机、光子计算机和量子计算机等诸多方向。新一代计算机与之前的计算机相比,主要功能由信息处理上升为知识处理,使计算机具有人类的某些智能,所以又称为人工智能计算机。

2. 计算机的特点

(1) 运算速度快

计算机能以极快的速度进行计算。现在普通的微型计算机(简称微机)每秒可执行几十万条指令,而巨型机达到每秒千万亿次。随着计算机技术的发展,计算机的运行速度还在提高。例如,天气预报,由于需要分析大量的气象数据资料,单靠手工完成计算是不可能的,而用巨型机只需十几分钟就可以完成。

(2) 计算精度高

计算机中采用二进制表示信息。数据的精确度主要取决于数据的数位,称为字长。字长越长,精度越高。目前,微机的字长有 32 位、64 位、128 位等,数值计算的精度已达到小数点后上亿位。

(3) 具有记忆和逻辑判断能力

人是有思维能力的,而思维能力本质上是一种逻辑判断能力。计算机借助逻辑运算,可以进行逻辑判断,并根据判断结果自动确定下一步该做什么。计算机的存储系统由内存和外存组成,具有存储和“记忆”大量信息的能力。普通微机的内存容量已达到几吉字节,而外存也有惊人的容量。如今的计算机不仅具有运算能力,还具有逻辑判断能力,可以使用其进行诸如资料分类、情报检索等具有逻辑加工性质的工作。

(4) 自动化程度高

计算机能在人们预先编好的程序的控制下自动、连续地高速运算。由于采用存储程序控制的方式,因此一旦输入编制好的程序,启动计算机后,就能自动地执行下去,直至完成任务。

(5) 可靠性高

随着微电子技术和计算机技术的发展,现代计算机连续无故障运行时间可达几十万小时,具有极高的可靠性。例如,安装在宇宙飞船上的计算机可以连续几年时间可靠地运行。计算机应用在管理中 also 具有很高的可靠性,但人很容易因疲劳而出错。另外,计算机对于不同的问题,只是执行的程序不同,因而具有很强的稳定性和通用性。用同一台计算机能解决各种问题,因此可应用于不同的领域。

微型计算机除了具有上述特点外,还具有体积小、重量轻、耗电少、维护方便、可靠性高、易操作、功能强、使用灵活、价格便宜等特点。

3. 计算机的分类

计算机发展到今天,已是琳琅满目、种类繁多,并表现出各自不同的特点。下面将从不同的角度对计算机进行分类。

按信息的表示形式和处理方式,计算机可分为数字计算机(Digital Computer)、模拟计



算机(Analogue Computer)和混合计算机。数字计算机处理的数据都是以 0 和 1 表示的二进制数字,是不连续的离散数字,具有运算速度快、准确、存储量大等优点,因此适用于科学计算、信息处理、过程控制和人工智能等,具有最广泛的用途。模拟计算机处理的数据是连续的,称为模拟量。模拟量以电信号的幅值来模拟数值或某物理量的大小,如电压、电流、温度等都是模拟量。模拟计算机解题速度快,适用于解高阶微分方程,在模拟计算和控制系统中应用较多。混合计算机则集数字计算机和模拟计算机的优点于一身。

按用途的不同,计算机可分为通用计算机(General Purpose Computer)和专用计算机(Special Purpose Computer)。通用计算机广泛适用于一般科学计算、学术研究、工程设计和数据处理等,具有功能多、配置全、用途广、通用性强等特点,市场上销售的计算机多属于通用计算机。专用计算机是为适应某种特殊需要而设计的计算机,通常增强了某些特定功能,忽略了一些次要要求,所以专用计算机能高速度、高效率地解决特定问题,具有功能单一、使用面窄甚至专机专用的特点。模拟计算机通常都是专用计算机,在军事控制系统中被广泛使用,如飞机的自动驾驶仪和坦克上的兵器控制计算机。本书主要介绍通用数字计算机,平常所用的绝大多数计算机都是该类计算机。

计算机按其运行速度快慢、存储数据量的大小、功能的强弱,以及软硬件的配套规模等又分为巨型机、大中型计算机、小型机、微型计算机、工作站与服务器等。

(1) 巨型机(Giant Computer)

巨型机又称为超级计算机(Super Computer),是指运行速度超过每秒 1 亿次的高性能计算机,它是目前功能最强、速度最快、软硬件配套齐备、价格最贵的计算机,主要用于解决诸如气象、太空、能源、医药等尖端科学研究和战略武器研制中的复杂计算。它们安装在国家高级研究机关中,可供几百个用户同时使用。

运行速度快是巨型机最突出的特点。例如,我国“天河二号”超级计算机的运行速度已达每秒 33.86 千万亿次。世界上只有少数几个国家能生产这种机器,它的研制开发是一个国家综合国力和国防实力的体现。

(2) 大中型计算机(Large-scale Computer and Medium-scale Computer)

大中型计算机也有很高的运算速度和很大的存储量,并允许相当多的用户同时使用。当然,它在量级上不及巨型计算机,结构上也较巨型机简单些,价格相对巨型机来得便宜,因此使用范围较巨型机普遍,是事务处理、商业处理、信息管理、大型数据库和数据通信的主要支柱。

大中型计算机通常都像一个家族一样形成系列,如 IBM 370 系列、DEC 公司的 VAX 8000 系列、日本富士通公司的 M-780 系列。同一系列不同型号的计算机可以执行同一个软件,称为软件兼容。

(3) 小型机(Minicomputer)

小型机的规模和运行速度比大中型机要差,但仍能支持十几个用户同时使用。小型机具有体积小、价格低、性能高等优点,适合中小企业、事业单位用于工业控制、数据采集、分析计算、企业管理以及科学计算等,也可做巨型机或大中型机的辅助机。典型的小型机是美国 DEC 公司的 PDP 系列计算机、IBM 公司的 AS/400 系列计算机,我国的

DJS-130 计算机等。

(4) 微型计算机(Microcomputer)

微型计算机是当今使用最普及、产量最大的一类计算机,其体积小、功耗低、成本少、灵活性大,性价比明显优于其他类型的计算机,因而得到了广泛应用。微型计算机可以按结构和性能划分为单片机、单板机、个人计算机等几种类型。

把微处理器、一定容量的存储器以及输入/输出接口电路等集成在一个芯片上,就构成了单片机。可见,单片机仅是一片特殊的、具有计算机功能的芯片。单片机体积小、功耗低、使用方便,但存储容量较小,一般用作专用机或用来控制高级仪表、家用电器等。

把微处理器、存储器、输入/输出接口电路安装在一块印刷电路板上,就成了单板机。一般在这块板上还有简易键盘、液晶和数码管显示器以及外存储器接口等。单板机价格低廉且易于扩展,广泛用于工业控制、微机教学和实验,或作为计算机控制网络的前端执行机。

供单个用户使用的微机一般称为个人计算机或 PC,是目前用得最多的一种微型计算机。PC 配置有一个紧凑的机箱、显示器、键盘、打印机以及各种接口,可分为台式微机和便携式微机。台式微机可以将全部设备放置在书桌上,因此又称为桌面型计算机。便携式微机包括笔记本电脑、袖珍计算机以及个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)。笔记本电脑将主机和主要外部设备集成为一个整体,显示屏为液晶显示,可以直接用电池供电。

(5) 工作站(Workstation)

工作站是介于 PC 和小型机之间的高档微型计算机,通常配备有大屏幕显示器和大容量存储器,具有较高的运行速度和较强的网络通信能力,有大型机或小型机的多任务和多用户功能,同时兼有微型计算机操作便利和人机界面友好的特点。工作站的独到之处是具有很强的图形交互能力,因此在工程设计领域得到了广泛应用。Sun、HP、SGI 等公司都是著名的工作站生产厂家。

(6) 服务器

随着计算机网络的普及和发展,一种可供网络用户共享的高性能计算机应运而生,它就是服务器。服务器一般具有大容量的存储设备和丰富的外部接口,运行网络操作系统,要求较高的运行速度,因此很多服务器都配置了双 CPU。服务器常用于存放各类资源,为网络用户提供丰富的资源共享服务。常见的资源服务器有 DNS(Domain Name System,域名系统)服务器、E-mail(电子邮件)服务器、Web(网页)服务器、BBS(Bulletin Board System,电子公告板)服务器等。

4. 计算机的应用

进入 20 世纪 90 年代以来,计算机技术作为科技的先导技术迅猛发展,超级并行计算机技术、高速网络技术、多媒体技术、人工智能技术等相互渗透,改变了人们使用计算机的方式,从而使计算机几乎渗透人们生产和生活的各个领域,对工业和农业都有极其重要的影响。计算机的应用范围归纳起来主要包括以下几个方面。

(1) 科学计算

科学计算也称数值计算,是指用计算机完成科学研究和工程设计中所提出的数学问

题。计算机作为一种计算工具,科学计算是它最早的应用领域,也是计算机最重要的应用之一。在科学研究和工程设计中存在着大量的各类数值计算,如求解几百乃至上千阶的线性方程组、大型矩阵运算等。这些问题广泛出现在导弹实验、卫星发射、灾情预测等领域,其特点是数据量大、计算工作复杂。在数学、物理、化学、天文等众多学科的科学研究中,经常遇到许多数学问题,这些问题用传统的计算工具是难以完成的,有时人工计算需要几个月、几年,而且不能保证计算的准确性,而使用计算机只需要几天、几小时甚至几分钟就可以精确地解决。所以,计算机是发展现代尖端科学技术必不可少的重要工具。

(2) 数据处理

数据处理又称为信息处理,是信息收集、分类、整理、加工、存储等一系列活动的总称。所谓信息,是指可被人类感受的声音、图像、文字、符号、语言等。数据处理还可以在计算机上加工那些非科学研究、工程方面的计算,管理和操纵任何形式的数据资料。其特点是要处理的原始数据量大,而运算比较简单,有大量的逻辑与判断运算。

据统计,目前在计算机应用中,数据处理所占的比重最大。其应用领域十分广泛,如人口统计、办公自动化、企业管理、邮政业务、机票订购、情报检索、图书管理、医疗诊断等。

(3) 计算机辅助

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)是指使用计算机的计算、逻辑判断等功能,帮助人们进行产品和工程设计。它能使设计过程自动化,设计合理化、科学化、标准化,大大缩短设计周期,以增强产品在市场上的竞争力。CAD技术已广泛应用于建筑工程设计、服装设计、机械制造设计、船舶设计等行业。使用CAD技术可以提高设计质量,缩短设计周期,提高设计自动化水平。

计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing, CAM)是指利用计算机通过各种数值控制生产设备,完成产品的加工、装配、检测、包装等生产过程的技术。将CAM进一步集成形成了计算机集成制造系统CIMS,从而实现了设计生产自动化。利用CAM可提高产品质量,降低成本和降低劳动强度。

计算机辅助教学(Computer Aided Instruction, CAI)是指将教学内容、教学方法以及学生的学习情况等存储在计算机中,帮助学生轻松地学习所需要的知识。它在现代教育技术中起着相当重要的作用。

除了上述辅助技术外,计算机还有其他辅助功能,如计算机辅助出版、计算机辅助管理等。

(4) 过程控制

过程控制也称为实时控制,是用计算机及时采集数据,按最佳值迅速对控制对象进行自动控制或采用自动调节。利用计算机进行过程控制,不仅大大提高了控制的自动化水平,而且提高了控制的及时性和准确性。

过程控制的特点是及时收集并检测数据,按最佳值调节控制对象。在电力、机械制造、化工、冶金、交通等部门采用过程控制,可以提高劳动生产效率、产品质量、自动化水

平和控制精确度、减少生产成本、减轻劳动强度。在军事上,可使用计算机实时控制导弹根据目标的移动情况修正飞行姿态,以准确击中目标。

(5) 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是用计算机模拟人类的智能活动,如判断、理解、学习、图像识别、问题求解等。它涉及计算机科学、信息论、仿生学、神经学和心理学等诸多学科。在人工智能中,最具代表性、应用最成功的两个领域是计算机专家系统和机器人。

计算机专家系统是一个具有大量专门知识的计算机程序系统。它总结某个领域的专家知识构建了知识库。根据这些知识,系统可以对输入的原始数据进行推理,做出判断和决策,以回答用户的咨询,这是人工智能的一个成功例子。

机器人是人工智能技术的另一个重要应用。目前,世界上有许多机器人工作在各种恶劣环境下,如高温、高辐射、剧毒等。机器人的应用前景非常广阔。

(6) 计算机网络

把计算机的超级处理能力与通信技术结合起来就形成了计算机网络。人们熟悉的全球信息查询、邮件传送、电子商务等都是依靠计算机网络来实现的。计算机网络已进入千家万户,给人们的生活带来了极大方便。

5. 计算机系统的组成

任何一个计算机系统都是由硬件系统和软件系统组成的,如图 1-4 所示。

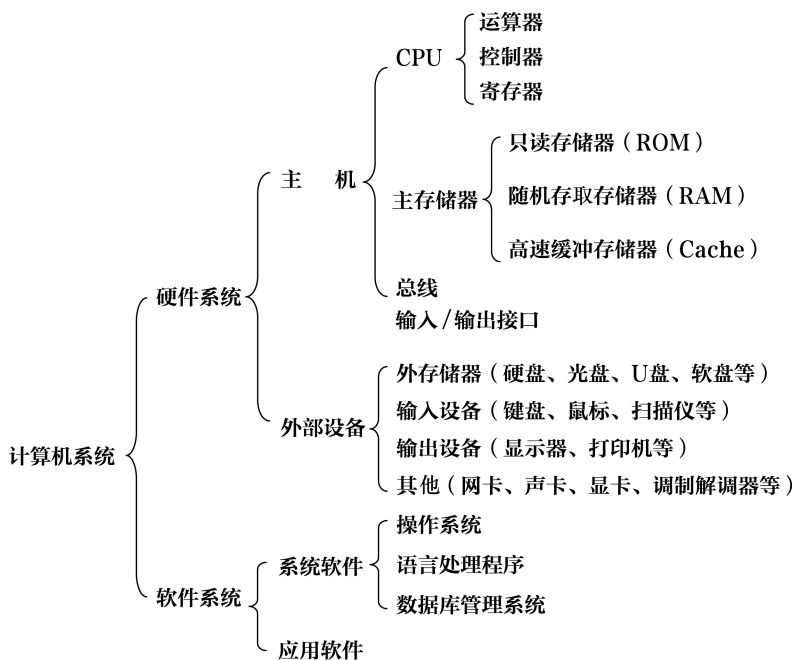


图 1-4 计算机系统的组成

硬件是指组成一台计算机的各种物理装置,包括运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 个部分,各部分通过总线连接在一起。软件是指在硬件系统上运行的各种程序和相关资料,包括系统软件和应用软件两个部分。

硬件和软件是计算机系统中不可缺少的两个部分。硬件是计算机系统的物理实体,但是需要软件来指挥它运行。没有安装任何软件的计算机称为裸机,它是无法单独工作的。计算机系统的工作原理如图 1-5 所示。

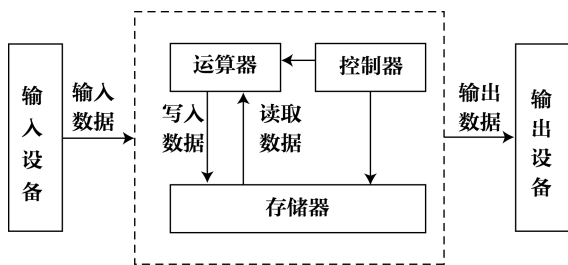


图 1-5 计算机系统的工作原理

(1) 计算机硬件系统

① CPU。

CPU(Central Processing Unit)意为中央处理单元,又称中央处理器,由控制器、运算器和寄存器组成,通常集中在一块芯片上,是计算机系统的核心设备。计算机以 CPU 为中心,输入和输出设备与存储器之间的数据传输及处理都通过 CPU 来控制执行。微型计算机的中央处理器又称微处理器。

控制器是对输入的指令进行分析,并统一控制计算机的各个部件完成一定任务的部件。它一般由指令寄存器、状态寄存器、指令译码器、时序电路和控制电路组成。计算机的工作方式是执行程序,程序就是为完成某一任务所编制的特定指令序列,各种指令操作按一定的时间关系有序安排,控制器产生各种最基本的不可再分的微操作的命令信号,即微命令,以指挥整个计算机有条不紊地工作。当计算机执行程序时,控制器首先从指令寄存器中取得指令的地址,并将下一条指令的地址存入指令寄存器中,然后从存储器中取出指令,由指令译码器对指令进行译码后产生控制信号,用以驱动相应的硬件完成指令操作。简言之,控制器就是协调指挥计算机各部件工作的器件,它的基本任务就是根据各类指令的需要综合有关的逻辑条件与时间条件产生相应的微命令。

运算器又称算术逻辑单元(Arithmetic And Logic Unit, ALU),主要任务是执行各种算术运算和逻辑运算。算术运算是指各种数值运算,如加、减、乘、除等。逻辑运算是进行逻辑判断的非数值运算,如与、或、非、比较、移位等。计算机所完成的全部运算都是在运算器中进行的,根据指令所规定的寻址方式,运算器从存储器或寄存器中取得操作数,计算后送回指令所指定的寄存器中。运算器的核心部件是加法器和若干个寄存器,加法器用于运算,寄存器用于存储参加运算的各种数据以及运算的结果。各种算术运算操作可归结为相加和移位。

寄存器也是 CPU 的一个重要组成部分,是 CPU 内部的临时存储单元。寄存器既可以存放数据和地址,又可以存放控制信息或 CPU 工作的状态信息。

② 存储器。

存储器分为主存储器和外存储器。

内存一般由半导体器件构成,可以分为随机存储器和只读存储器两类。

随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)的特点是可以读/写,存取任意一个单元所需的时间相同,通电时存储器内的内容可以保持,断电后存储的内容立即消失。RAM 可分为动态随机存储器(Dynamic Random Access Memory, DRAM)和静态随机存储器(Static Random Access Memory, SRAM)两大类。所谓动态随机存储器,是用 MOS 电路和电容作为存储元件的。由于电容会放电,所以需要定时充电以维持存储内容的正确。例如,每隔 2ms 刷新一次,因此称为动态随机存储器。静态随机存储器是用双极型电路或 MOS 电路的触发器作为存储元件的,它没有电容放电造成的刷新问题。只要有电源正常供电,触发器就能稳定地存储数据。DRAM 的特点是集成密度高,主要用于大容量存储器;SRAM 的特点是存取速度快,主要用于高速缓冲存储器。

只读存储器(Read Only Memory, ROM),只能读出原有的内容,不能由用户再写入新内容。原来存储的内容是由厂家一次性写入的,并会永久保存。当计算机断电后,ROM 中的信息不会丢失;当计算机重新启动后,其中的信息保持不变,仍可被读出。ROM 适合存放计算机的引导程序、启动后的检测程序、系统基本的输入/输出程序、时钟配置程序和磁盘参数等重要信息。

目前,外存使用最多的是磁表面存储器、光存储器和半导体存储器 3 大类。

磁表面存储器是将磁性材料沉积在盘面基体上形成记录介质,并在磁头与记录介质的相对运动中存取信息。磁表面存储器一般有磁盘和磁带两种。

用于计算机系统的光存储器主要是光盘,它以容量大、寿命长和成本低的特点受到普遍欢迎。常见的光盘有只读光盘(CD-ROM)、一次性写入光盘(CD-R)和可擦除光盘(CD-RW)3 类。

采用半导体存储技术的 U 盘也是目前计算机系统常用的外存设备。U 盘又称闪盘,是一种采用快闪存储器(Flash Memory)为存储介质、通过 USB 接口与计算机交换数据的可移动存储设备。U 盘可即插即用,复制和删除数据都非常方便,具有携带方便、抗震等优点,因此它受到用户的普遍欢迎。目前,普通 U 盘的存储容量达到了 128GB,可重复擦写达 10 万次以上。

③ 输入/输出设备。

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二进制数存放到内存中。常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、光笔等。

输出设备用于将存放在内存中的由计算机处理的结果转换为人们所能接受的形式输出。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪等。

(2) 计算机软件系统

软件是相对于硬件而言的,它包括机器运行时所需的各种程序及有关资料。它可以

扩大计算机功能和提高计算机的工作效率,是计算机系统的重要组成部分。根据所起的作用不同,计算机软件可分为系统软件和应用软件两大类。

① 系统软件。

系统软件是计算机系统中直接服务于计算机系统的由计算机厂商或专业软件开发商提供的,供用户使用的操作系统环境和控制计算机系统按照操作系统要求运行的软件。它包括操作系统、语言处理程序、数据库管理系统等。

操作系统(Operating System, OS)统一管理计算机资源,合理地组织计算机的工作流程,协调系统各部分之间、系统与使用者之间以及使用者与使用者之间的关系,以利于发挥系统效率及方便使用。简言之,它是控制和管理计算机硬件与软件资源,合理组织计算机工作流程以及方便用户使用的程序集合。不同操作系统的结构和内容存在很大的差别,一般都具有进程和处理机管理、作业管理、存储管理、设备管理和文件管理 5 大管理功能。操作系统可分为:单道批处理系统、多道批处理系统、分时系统、实时系统、网络操作系统等。目前常用的操作系统有 DOS、Windows、UNIX、Linux 等。

计算机语言一般分为 3 类,它们是机器语言、汇编语言和高级语言。对计算机语言进行有关处理(编译、解释及汇编)的程序称为语言处理程序。

数据库系统是由计算机软、硬件资源组成的系统,它实现了有组织地、动态地存储大量关联数据,方便多用户访问,它与文件系统的重要区别是数据的充分共享、交叉访问、与应用程序分离的高度独立性。在数据库系统环境下,数据是一种高级组织的文件存储形式,即数据库。数据库是现代计算机系统的一个重要组成部分,是人们有效地进行数据存储、共享和处理的工具。用户不必了解其文件的存储细节,可以抽象地、逻辑地使用数据,一切烦琐的存储细节由一个软件系统来完成,这个软件系统就是数据库系统的核心,即数据库管理系统(Database Management System, DBMS)。

② 应用软件。

应用软件是计算机系统支持下的面对实际问题和具体用户群的各种应用软件包与应用程序的总和。计算机应用的领域越来越广泛,各领域的应用软件也越来越多,诸如科学计算、工程设计、数据处理、事务管理、过程控制等方面的程序都属于应用软件。常用的应用软件有计算机辅助绘图软件 AutoCAD、办公软件 Office、图形图像处理软件 Photoshop、多媒体播放软件以及各种网络聊天和下载工具等。

系统软件和应用软件的划分并不是一成不变的,一些具有通用价值的应用程序也可以纳入系统软件,作为一种基础资源提供给用户。

6. 计算机中的信息表示

计算机的功能是处理各种信息,而在计算机中,信息是以数据的形式表示和使用的。数据是指计算机能够识别和处理的各种数字、符号、字符等,一般可分为数值型数据和非数值型的字符数据、音频数据、图形数据、图像数据等。信息是指计算机所传递的数据具有一定的含义,而这种含义包括事实性、预测性和决策性等类型,可供参考。

计算机中的数据是以二进制形式表示的,它不同于日常使用的十进制。计算机存储

和处理数据采取二进制的原因在于以下几点。

① 电路简单,易实现。

计算机由逻辑电路组成,逻辑电路通常只有两种状态,如开关的“通”“断”,电压的“高”“低”,电容器的“充电”“放电”,这两种状态正好可以用二进制的两个数码“0”和“1”来表示。

同时,两种状态代表的两个数据在数字传输和处理中不容易出错,因而电路更加可靠。

② 简化运算。

同其他进制相比,二进制的运算规则简单,它的两种基本运算类型算术运算和逻辑运算都很容易实现。

③ 逻辑运算方便。

二进制的数码“0”和“1”正好与逻辑代数中的“真”和“假”相对应,从而为计算机的逻辑运算提供了方便。

(1) 进位计数制的表示

进位计数制是指用一组固定的数字(数码符号)和一套统一的规则来表示数值的方法。十进制(Decimal Notation)包含 10 个数码:0、1、2、3、4、5、6、7、8、9,逢十进一;二进制(Binary Notation)包含两个数码:0、1,逢二进一;八进制(Octal Notation)包含 8 个数码:0、1、2、3、4、5、6、7,逢八进一;十六进制(Hexadecimal Notation)包含 16 个数码:0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F,逢十六进一。

进位方式计数包括基数和各数位的位权。基数指该进制中允许使用的基本数码的个数,以十进制为例,它的基数为 10(0、1、2、…、9)。一个数码处在不同的位置时代表的数值不同,每个数码代表的数值等于该数码乘以一个常数,而该常数与其位置相关,称为位权。位权的大小是以基数为底、数码所在位置的序号为指数的整数次幂,以十进制为例,如 10^1 、 10^2 、 10^3 等。

任意一个 $R(R>1)$ 进制数均可按权展开。例如,序列:

$$X = K_n K_{n-1} \cdots K_1 K_0 . K_{-1} K_{-2} \cdots K_{-m}, K_n \in \{0, 1, 2, \cdots, R-1\}$$

可以展开为十进制:

$$X = K_n \times R^n + K_{n-1} \times R^{n-1} + \cdots + K_1 \times R^1 + K_0 \times R^0 + K_{-1} \times R^{-1} + \cdots + K_{-m} \times R^{-m},$$

其中下标是以小数点为基准的位置序号,小数点左侧从 0 开始,从右向左按 1 递增;小数点右侧,从 -1 开始,从左向右按 1 递减。其展开结果即是对应的十进制数值。

为了区分 4 种进制的数据,可将数据用以下两种方法表示。

① 下标法:在符号序列的右下角以下标的形式表示进制,下标用进制的基数表示,如 $(1001011)_2$ 、 $(B64E4)_{16}$ 。

② 后缀法:在符号序列后加后缀表示进制,用字母 D(Decimal)表示十进制(D 可省略),用 B(Binary)表示二进制,用 Q(Octal,由于字母 O 容易与数字 0 混淆,所以用 Q 表示)表示八进制,用 H(Hexadecimal)表示十六进制,如 209EH、1075Q。

以下是几种常用进制之间的对应关系。

二进制	八进制	十进制	十六进制
0000	0	0	0
0001	1	1	1
0010	2	2	2
0011	3	3	3
0100	4	4	4
0101	5	5	5
0110	6	6	6
0111	7	7	7
1000	10	8	8
1001	11	9	9
1010	12	10	A
1011	13	11	B
1100	14	12	C
1101	15	13	D
1110	16	14	E
1111	17	15	F

(2) 不同进制之间的转换

① R 进制转换成十进制。

要将二进制、八进制、十六进制转换成十进制，只要根据符号序列的组成规则按位权展开求和即可。例如，

$$\begin{aligned} (1111)_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 8 + 4 + 2 + 1 \\ &= (15)_{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (11010.11)_2 &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ &= 16 + 8 + 2 + 0.5 + 0.25 \\ &= (26.75)_{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (217.55)_8 &= 2 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 5 \times 8^{-1} + 5 \times 8^{-2} \\ &= 128 + 8 + 7 + 0.625 + 0.078125 \\ &= (143.703125)_{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (ABCD)_{16} &= 10 \times 16^3 + 11 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 13 \times 16^0 \\ &= 40960 + 2816 + 192 + 13 \\ &= (43981)_{10} \end{aligned}$$

② 十进制转换成二进制、八进制、十六进制。

十进制转换成其他 3 种进制时，整数和小数转换的原则分别如下。

● 整数转换规则。

除基取余,倒读余数,即转换时除以基数,得到的商如不为0,继续用商除以基数,直到商为0时为止,然后倒序取每次除的过程中的余数组成的序列,即为转换结果。

● 小数转换规则。

乘基取整,顺读整数,即用小数部分乘基数,取其整数部分组成的序列,即为转换结果。

将 $(64)_{10}$ 转换成二进制的结果为: $(64)_{10} = (1000000)_2$ 。

将 $(64)_{10}$ 转换成八进制的结果为: $(64)_{10} = (100)_8$ 。

将 $(64)_{10}$ 转换成十六进制的结果为: $(64)_{10} = (40)_{16}$ 。

将 $(221.625)_{10}$ 转换成二进制的结果为: $(221.625)_{10} = (11011101.101)_2$ 。

③ 二进制和八进制的相互转换。

3位二进制数000~111所代表的数据恰好可以一一对应地表示一位八进制数0~7,因此两者之间的转换比较简单。

● 二进制数转换成八进制数。

以小数点为基准,整数部分从右向左,每3位一组,最高有效位不足3位,补0凑足3位;小数部分从左向右,每3位一组,低位不足3位,补0凑足3位。然后写出每3位二进制码对应的一位八进制码,如此形成的序列即为转换后的结果。例如,

$$\begin{aligned} (110100101010.00111101)_2 &= (110100101010.001111010)_2 \\ &= (6452.172)_8 \end{aligned}$$

● 八进制数转换成二进制数。

按八进制序列,每位八进制码拆分为3位二进制码形成的序列,即为其对应的二进制数。例如,

$$(2435.567)_8 = (10100011101.101110111)_2$$

④ 二进制数与十六进制数的转换。

二进制数与十六进制数之间的转换同二进制数与八进制数之间的转换类似,每4位二进制数表示一位十六进制数,从0000到1111表示从0到F。

● 二进制数转换成十六进制数。

以小数点为基准,整数部分从右向左,每4位一组,最高有效位不足4位,补0凑足4位;小数部分从左向右,每4位一组,低位不足4位,补0凑足4位。然后写出每4位二进制码对应的一位十六进制码,形成的序列即为转换后的结果。例如,

$$\begin{aligned} (110100101011.10101001)_2 &= (110100101011.10101001)_2 \\ &= (D2B.A9)_{16} \end{aligned}$$

● 十六进制数转换成二进制数。

按十六进制序列,每位十六进制码拆分为4位二进制码形成的序列,即为其对应的二进制数。例如,

$$(5B6A.2F)_{16} = (101101101101010.00101111)_2$$

至于十进制与八进制以及十六进制之间的转换通常不需要直接进行,可用二进制作为中间数制进行转换。

(3) 二进制数据的运算

① 二进制数据的算术运算。

二进制数据的算术运算与十进制数据类似,可进行加、减、乘、除运算,且运算规则比十进制简单、直观,容易实现。二进制数据的运算规则如下。

加	减	乘	除
$0+0=0$	$0-0=0$	$0\times 0=0$	$0\div 0=0$
$0+1=1$	$1-0=1$	$0\times 1=0$	$0\div 1=0$
$1+0=1$	$0-1=1(\text{借位})$	$1\times 0=0$	$1\div 0(\text{无意义})$
$1+1=10(\text{进位})$	$1-1=0$	$1\times 1=1$	$1\div 1=1$

② 二进制数据的逻辑运算。

计算机不仅可以对数值型数据进行算术运算,而且能够对逻辑数据进行逻辑运算,从而实现计算机的逻辑判断。常用“是”和“否”“真”和“假”“成立”和“不成立”“对”和“错”来表示只有两种可能的情况。这种只具有两种状态的关系就是一种逻辑关系,可以用二进制的 0 和 1 简单地表示。例如,用 1 代表“真”,用 0 代表“假”。

在二进制的逻辑运算中,逻辑数据只有两个。若干位二进制的序列,其各位之间没有“位权”的关系。对两个逻辑数据进行运算时,应孤立对待,按位进行,不存在借位和进位问题,运算结果也只有两种可能:1 或 0。逻辑运算有 3 种基本运算:与、或、非,可分别用符号 \wedge 、 \vee 、 \neg 表示,运算规则如下。

非(not)	与(and)	或(or)
$\neg 0=1$	$0\wedge 0=0$	$0\vee 0=0$
	$0\wedge 1=0$	$0\vee 1=1$
$\neg 1=0$	$1\wedge 0=0$	$1\vee 0=1$
	$1\wedge 1=1$	$1\vee 1=1$

(4) 计算机中数据的存储单位

计算机中的所有数据都是以二进制形式存储的,为了衡量计算机中的数据容量,需要使用一些单位。

● 位(Bit):位是二进制中的一个数位,可以是“1”或“0”。它是计算机中数据的最小单位,又称为比特。

● 字节(Byte):字节缩写为 B,通常每 8 个二进制位组成一个字节。数据的容量一般用 KB、MB、GB、TB 来表示。其换算关系如下:1KB=1 024B,1MB=1 024KB,1GB=1 024MB,1TB=1 024GB。

● 字(Word):在计算机中作为一个整体被存取、传送、处理的二进制数字串称为一个字或单元,每个字中二进制位数的长度称为字长。一个字由若干字节组成,不同的计算机系统,其字长是不同的,常见的有 8 位、16 位、32 位、64 位等。字长越长,存放数的范围越大,精度越高。字长是衡量计算机性能的重要指标。

(5) 原码、反码和补码

计算机中的数值型数据分为不带符号数和带符号数,不带符号数只能表示非负数。

对于带符号数,通常规定一个数的最高位(即最左边一位)为其符号位,一般用 0 表示正数,用 1 表示负数,其余的二进制位用来表示数值的大小。例如,机器字长为 8 位,则 D_7 位为符号位, $D_6 \sim D_0$ 为数值位;如机器字长为 16 位,则 D_{15} 位为符号位, $D_{14} \sim D_0$ 为数值位。

一个数在计算机中被表示成二进制形式称为机器数,而它的数值称为机器数的真值。对于带符号数,最常见的机器数形式有原码、反码和补码等。下面以 8 位字长为例进行介绍。

① 原码。

数 x 的原码是指:其符号位用 0 或 1 表示 x 的正或负,数值部分即 x 绝对值的二进制表示,记为 $[x]_{\text{原}}$ 。例如,

$$[-17]_{\text{原}} = 10010001$$

n 位原码表示的数值范围为: $-(2^{n-1}-1) \sim +(2^{n-1}-1)$ 。

在原码表示法中,整数 0 有两种表示形式: $[+0]_{\text{原}} = 00000000$, $[-0]_{\text{原}} = 10000000$ 。也就是说,原码 0 的表示不唯一,因而不适合计算机运算。

② 反码。

正数的反码与原码相同。负数的反码是把原码除符号位以外,其余各位取反而得到的,记为 $[x]_{\text{反}}$ 。例如,

$$[-17]_{\text{反}} = 11101110$$

n 位反码表示的数值范围为: $-(2^{n-1}-1) \sim +(2^{n-1}-1)$ 。

在反码表示法中,整数 0 也有两种表示形式: $[+0]_{\text{反}} = 00000000$, $[-0]_{\text{反}} = 11111111$ 。

③ 补码。

正数的补码与原码相同。负数的补码是把原码除符号位以外,其余各位取反,然后最低位加 1 得到的,记为 $[x]_{\text{补}}$ 。例如,

$$[-17]_{\text{补}} = 11101111$$

n 位反码表示的数值范围为: $-2^{n-1} \sim +(2^{n-1}-1)$ 。

在反码表示法中,整数 0 只有一种表示形式: $[+0]_{\text{补}} = [-0]_{\text{补}} = 00000000$ 。

由负数的补码求负数的原码有两种方法:一是将补码除符号位以外,其余各位取反,然后最低位加 1;二是将负数的补码先减 1,除符号位外,其余各位再求反。

(6) 定点数和浮点数

对于计算机中数的表示,还需考虑数的长度。在计算机中,为了使其表示的数能够符合实际需要,采取了固定小数点的方式。

在计算机中,任意一个二进制数 Y 都可以表示成 $Y = 2^j \cdot S$ 。其中, S 为数 Y 的尾数, j 为数 Y 的阶码, 2 为阶码的底。尾数 S 表示数 Y 的全部有效数字,阶码 j 则指出了小数点的位置。 S 和 j 的值可正可负。计算机中的数有两种常用的表示形式,即定点和浮点。

定点数可分为两类:定点整数和定点小数。

当阶码 j 为 0, S 为整数时,表示小数点固定在数的最低位之后,称为定点整数。

用公式表示为:

$$Y = N_s S_{n-1} S_{n-2} \cdots S_1 S_0$$

其中,小数点的位置是隐含的, N_s 为符号位。

当阶码 j 为 0, S 为纯小数时,表示小数点固定在数的最高位之前,称为定点小数。

用公式表示为:

$$Y = N_s S_{n-1} S_{n-2} \cdots S_1 S_0$$

其中,小数点的位置不用明确标出, N_s 为符号位。

浮点表示法即小数点的位置是浮动的。浮点数所能表示的数值范围更大,但要求的硬件实现也更复杂。浮点数由阶码和尾数两部分组成。阶码部分又分为阶符和阶码,尾数部分又分为数符和尾数。浮点数存储时可分为单精度和双精度两种情况,其区别在于存储长度。在 32 位计算机中,单精度浮点数占 32 位,双精度浮点数占 64 位。32 位浮点数格式为最高 1 位的符号位,中间的 8 位阶码部分和剩下的 23 位尾数部分。

(7) 计算机中的信息编码

① BCD 码。

计算机内部用二进制表示所有数据,而人们习惯采用十进制。BCD 码提供了一种通过二进制表示十进制数的方法:用二进制编码表示十进制的 10 个符号。

要表示 0~9 的 10 个数字符号必须含有 4 位二进制码。4 位二进制码有 16 个编码,用其中的 10 个表示十进制的 10 个符号。最常见的 BCD 码是自然权的 8421 码,4 位组成的二进制数按位权展开后的和恰好是十进制符号的值,而 1010~1111 这 6 个编码是多余的,在 8421 码编码中不能使用。十进制数字与 BCD 码的对应关系如下。

十进制数	8421 码	十进制数	8421 码
0	0000	5	0101
1	0001	6	0110
2	0010	7	0111
3	0011	8	1000
4	0100	9	1001

② ASCII 编码。

英文是符号文字,是一个用少量的基本元素(如字母)通过词法和句法组合成的文字系统。因此,只要用二进制编码表示其基本元素,即可实现英文文字的数字表示。

英文编码标准是美国信息交换标准代码(American Standard Code for Information Interchange, ASCII)。该编码采用一个字节、8 位二进制数。标准的 ASCII 码只用了其中 7 位,最高 1 位为 0。它包括 10 个十进制数字编码、52 个英文大小写字母编码、32 个符号编码(如 \$、%、&、# 等)和 34 个控制符号编码,共计 128 个字符编码。其中,26 个大写字母的编码、26 个小写字母的编码、10 个数字字符的编码都是连续的。

英文字母 A 的 ASCII 码为二进制串 01000001,即十进制数 65D,十六进制数 41H;a 的 ASCII 码为二进制串 01100001,即十进制数 97D,十六进制数 61H;数字字符 1 的 ASCII 码为二进制串 00110001,即十进制数 49D,十六进制数 31H。

在完成单个字母的编码后,可将英文字符串分解为单个字母,即可解决英文的编码。

在计算机中,存储和处理使用的都是单个字符所对应的 ASCII 码,如输入字符串“Hello!”后,其在计算机中的表示如下。每个单元存放一个字符对应的 ASCII 码。

字符	对应编码	十进制
H	01001000	72
E	01100101	101
l	01101100	108
l	01101100	108
o	01101111	111
!	00100001	33

随着信息技术的发展和全球化的需要,新的 Unicode 编码标准也随之产生。该编码采用两个字节、16 位二进制数,可表示 2^{16} 个符号,也就是 65 536 个符号,几乎可以涵盖世界上的各种文字和符号。该编码标准现已逐渐推广应用。

③ 汉字编码。

汉字是由各种图形逐渐演化而来的象形文字系统,不是由字母这样简单的元素构成的,因此其编码要比英文复杂。而汉字的输入/输出必须利用现有的设备,所以在输入、输出、存储和处理过程中必须采用不同的编码。

● 汉字信息交换码。

我国于 1980 年颁布的《信息交换用汉字编码字符集 基本集》(GB 2312—1980)是汉字交换码的国家标准,又称“国标码”。该标准收入了 6 763 个常用汉字(其中一级汉字 3 755 个,二级汉字 3 008 个)与英、俄、日文字母以及其他符号 687 个,共有 7 000 多个符号。国标码的编码规则是:每个汉字由一个两个字节的编码组成,每个字节的最高位置为“0”,其余 7 位用于组成各种不同的码值。为了不与 128 个 ASCII 码中的 34 个控制字符相同,每个字节剔除了 34 个 ASCII 码的控制字符,还余 94 个编码。两个字节组成一个二维结构,前一个字节称“区”,后一个字节称“位”,一共可以表示 94×94 个(即 8 836 个)汉字以及其他符号。区号、位号分别加 32 就构成了国标码。例如,“北”字的区位码为“1717”,区号、位号分别加 32 就是“4949”。

● 汉字输入码。

目前,汉字的输入主要是利用现有的输入设备(如键盘)来实现的。种类繁多的汉字输入方法可分为音码和形码。

音码是利用汉字的发音来代表汉字。输入汉字时,需要在键盘上敲一系列的键来反映汉字的特征,如用拼音输入汉字“照”,需要在键盘上依次输入序列“zhao”“2”(其中最后一个 2 是同音字重码选择)。该键盘序列就是汉字的输入码。键盘处理程序会将输入码转换成对应的汉字内码后进行存储。

形码是利用汉字的形状来决定汉字的输入序列,利用汉字的字形笔画特征来选择汉字,具有代表意义的形码有五笔字型。形码一方面总结汉字的特征,根据偏旁部首、组合顺序等特征,将汉字拆分为一些字根;另一方面用一个英文键符代表一个或几个字根。如汉字“照”,可以拆分为:日、刀、口、灬等 4 个字根,可分别用 J、V、K、O 等 4 个字母代

替,所以“照”字的五笔字型码键盘输入序列为:JVKO。

● 汉字机内码。

计算机内部使用的汉字编码称为汉字机内码,在信息处理系统内部存储、处理和传输使用。计算机在处理汉字时必须与现有的计算机系统兼容,也就是要与 ASCII 码兼容。为了实现两者的兼容,必须先区分两个系统中相同的编码。通常利用国标码每个字节的最高位来区分汉字码与 ASCII 码,编码的最高位如果为“1”,则视为汉字编码;如果为“0”,则视为 ASCII 编码。因此,国标码每个字节最高位置的 1 这个码就是计算机内部处理和存储时的机内码。

● 汉字字形码。

汉字显示、打印输出的是汉字的字形,是将汉字的字形分解成由点阵组成的图形,也称为字形码。字形码和机内码之间也存在一一对应的关系。方块形的汉字可以用横向点数和纵向点数来表示。在点阵组成的图形中,每个点是一个方格,可以用 1 位二进制数表示,如果该点覆盖了笔画,则对应的二进制位是 1,否则是 0。点阵码有 16×16 、 24×24 、 32×32 、 48×48 等。点数越多,汉字的字形越精细,打印的字体越美观,但字库占用的存储空间也越大。例如,一个 16×16 的汉字占用 32 个字节,而一个 24×24 的汉字将占用 72 个字节。汉字的显示和打印是通过汉字系统的输出处理程序根据机内码从汉字库找到对应的汉字点阵后进行输出的。

从汉字编码转换的角度来看,4 种汉字编码的关系如图 1-6 所示。

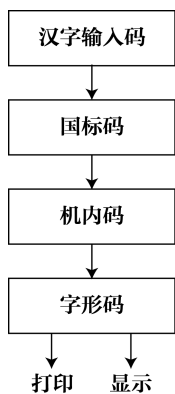


图 1-6 4 种汉字编码的关系

7. 计算机多媒体技术

(1) 多媒体技术的基本概念

媒体是指载有信息的文本、图像、声音、动画等,多种媒体的组合称为多媒体。多媒体技术是将计算机系统中的图形、图像、声音、文字等多种信息媒体综合于一体进行编排处理的技术。它是在原有的计算机运算能力的基础上,扩充了数字信号处理器、大容量光盘、触摸屏和其他外围设备作为系统的基本配置,以多种形式表达、存储和处理信息,充分调动了人们耳闻、口述、目睹、手触等多种感觉器官与计算机交互,交流信息,使人与计算机的交流更加方便、友好。

多媒体计算机(Multimedia Personal Computer)是指能综合处理多媒体信息,使多种信息之间具有交互性的计算机系统。Microsoft 公司在 1990 年 11 月颁布了多媒体技术标准 MPC1.0,标志着多媒体技术有了自己的技术标准。MPC 后来也由多媒体计算机协会公布了 2.0,3.0,4.0 标准,它主要是对多媒体个人计算机(MPC)的硬件最低技术指标作了较具体的说明。

多媒体计算机对多媒体信息的处理技术包括录入、变换、压缩、存储、解压缩、传输显示、发声等。其中,压缩技术是关键技术之一。原因是多媒体信息数据量很大,如 $1\ 024 \times 1\ 024$ 幅面的 24 位真彩色静止图像,数据量约为 3MB;若用 NTSC 制式存放一幅活动的视频画面,需要大约 100MB 的数据量,且要求数据传输速率高达 800Mb/s。如果这些信息不进行压缩,无论存储还是传输,都将是非常困难的。采取压缩技术后,将大大压缩数据量,使存储、传输都变得容易。

目前,被国际社会广泛认可和应用的通用压缩编码标准大致有 H. 261、JPEG、MPEG 和 DVI 等 4 种。

① H. 261:H. 261 是用于音频视频服务的视频编解码器,也称 P×64 标准。它使用两种类型的压缩:一帧中的有损压缩(基于 DCT)和用于帧间压缩的无损编码,并在此基础上使编码器采用带有运动估计的 DCT 和 DPCM(差分脉冲编码调制)的混合方式。该标准与 JPEG 及 MPEG 标准有明显的相似性,但关键区别为其是为动态使用设计的,并提供完全包含的组织和高水平的交互控制。

② JPEG:JPEG 的全称是 Joint Photograph Coding Experts Group(联合照片专家组),是一种基于 DCT 的静止图像压缩和解压缩算法,它由 ISO(国际标准化组织)和 CCITT(国际电报电话咨询委员会)共同制定,并在 1992 年被广泛采纳后成为国际标准。它通过把冗长的图像信号和其他类型的静止图像去掉来压缩容量,甚至可以减小到原图像的百分之一(压缩比为 100:1)。但是在这个级别上,图像的质量并不好;压缩比为 20:1 时,能看到图像稍微有点变化;当压缩比大于 20:1 时,一般来说,图像质量开始变坏。

③ MPEG:MPEG 是 Moving Picture Experts Group(动态图像专家组)的英文缩写,实际上是指一组由 ITU 和 ISO 制定发布的视频、音频数据的压缩标准。它采用的是一种减少图像冗余信息的压缩算法,它提供的压缩比可以高达 200:1,同时图像和音响的质量也非常高。现在通常有 3 个版本:MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4,以满足不同带宽和数字影像质量的要求。它的 3 个最显著优点是兼容性好、压缩比高、数据失真小。

④ DVI:DVI 视频图像的压缩算法的性能与 MPEG-1 相当,即图像质量可达到 VHS 的水平,压缩后的图像数据传输速率约为 1.5MB/s。为了扩大 DVI 技术的应用,Intel 公司推出了 DVI 算法的软件解码算法,称为 Indeo 技术,它可将数字视频文件压缩为原来的 $1/5 \sim 1/10$ 。

(2) 多媒体技术的应用

多媒体系统的应用范围广泛,包括信息管理、广告宣传、教育与训练、演示系统、咨询系统、多媒体的电子出版物、多媒体通信、娱乐应用等。

① 信息管理。多媒体信息管理的内容是指多媒体与数据库相结合,用计算机管理数

据、文字、图形、静动态图像和声音资料。利用多媒体技术,把人事资料、文件、图纸、照片、录音、录像等通过扫描仪、录音机等设备输入计算机,存储于数据库中。在数据库管理系统的支持下,需要时便能通过计算机进行放音、放像和显示等手段实现资料的查询。信息管理系统向多媒体扩展在硬件上要增加声卡、显卡、光盘、压缩卡,在软件上要使用某种应用系统的开发工具。

② 广告宣传。多媒体系统声像图文并茂,用作广告宣传是很自然的。与录像相比,多媒体在广告宣传效果上占有优势。观看者可以使用触摸屏选择自己感兴趣的内容,而不必像录像那样从头看到尾。目前,常见的有形象宣传与营销宣传两类。

③ 教育与训练。多媒体在教育上的应用实质上是多媒体系统阅读电子书刊、播放教育类的媒体节目。传统的计算机辅助教学软件的表现手段仅限于文字、图像和动画,而多媒体系统增加了声音和动态图像。多媒体教育软件的另一个特点是有极为强大的交互能力。对教材来说,不但可以收集比较好的图文并茂的教材,而且可根据教学的实际效果对教材进行动态组织和修改,学生也可以自己调整进度,从而起到因材施教的作用。

④ 演示系统。指诸如在博物馆等场合向观众用计算机介绍各种知识,科学馆介绍月球登陆的情况,天文台介绍木星和彗星相撞,飞机模拟驾驶等。过去只能用图表和文字展示,现在可把立体声、图形、图像、动画等结合起来。

⑤ 咨询系统。例如,旅游、邮电、交通、商业、金融、证券、宾馆咨询等,可以提供高质量的无人咨询服务系统。

⑥ 多媒体的电子出版物。CD、DVD 这样的大容量存储介质不仅可以存储各种多媒体信息,而且使用、查找方便快捷,很适合用来代替各种传统的出版物,特别是各种手册、百科全书、年鉴、音像辞典等。

⑦ 多媒体通信。多媒体计算机技术的另一个重要应用领域是通信工程中的多媒体终端和多媒体通信系统。计算机网络中的电子邮件已普遍采用。随着多媒体技术的发展,包括声、文、图在内的电子邮件将会受到更多用户的欢迎,在此技术上发展起来的可视电话、视频会议系统将为人们提供更全面的信息服务。在 PC 上添加视频会议功能是多媒体技术最有贡献的用途之一,其效果和使用的方便程度比传统的电话会议优越得多。

⑧ 娱乐应用。用计算机娱乐,可能是从玩游戏开始的,然而这种娱乐方式也许会渐渐被人们淡忘,代之而起的是以 CD 形式发行的多媒体软件。由多媒体计算机来集成和控制家电及娱乐设备,如录音、录像、电视等,构成了家庭中的多媒体信息中心,再由网络通向外部世界。多媒体可提供“全方位”“全球性”的服务。

8. 计算机信息安全

计算机网络的发展,使信息共享应用日益广泛、深入。但是信息在公共通信网络上存储、共享和传输,会被非法窃听、截取、篡改或毁坏。尤其是银行系统、商业系统、管理部门、政府或军事领域,它们对公共通信网络中存储与传输数据的安全问题更为关注。信息系统的网络化提供了资源的共享性和用户使用的方便性,通过分布式处理提高了系统效率、可靠性和可扩充性。但是,这些特点也增加了信息系统的不安全性。

(1) 计算机信息安全

计算机信息安全包括信息的保密性(Confidentiality)、信息的可靠性(Reliability)、信息的完整性(Integrity)、信息的可用性(Availability)、信息的可控性(Controllability)和信息的不可否认性(Non-repudiation)。

① 信息的保密性:保证信息不泄露给未经授权的人。

② 信息的可靠性:确保信道、信源、发信人的真实性,以及核对信息获取者的合法性。

③ 信息的完整性:包括操作系统的正确性和可靠性,硬件和软件的逻辑完整性,数据结构 and 当前值的一致性,即防止信息被未授权者篡改,保证真实的信息从真实的信源无失真地到达真实的信宿。

④ 信息的可用性:保证信息及信息系统确实为授权使用者所用,防止由于计算机病毒或其他人为因素造成系统拒绝服务或被敌手所用,却对授权者拒用。

⑤ 信息的可控性:对信息及信息系统实施安全监控管理。

⑥ 信息的不可否认性:保证信息行为人不能否认自己的行为。

(2) 计算机系统安全

在当今社会中,信息已经成为一种非常重要的资源。作为信息载体和处理工具的计算机系统自然就成了对信息资源进行攻击的目标。包括计算机网络在内的计算机系统的安全性是指为计算机系统建立和采取各种安全保护措施,以保护计算机系统硬件、软件和数据,防止由于偶然或恶意的原因使系统遭到破坏,数据遭到更改或泄露等。

计算机系统的安全涉及面很广。它不仅涉及计算机系统本身的技术问题、管理问题,而且涉及法学、犯罪学和心理学等学科。其内容包括安全理论与策略、计算机安全技术、安全管理、安全评价、安全产品以及计算机犯罪与侦查、计算机安全法律、安全监察等。

计算机系统的安全引起了各方面的注意,不仅对计算机用户,而且对计算机系统和软件的制造商来讲,也需要有一个标准来评价系统的安全等级。美国国防部在1985年正式颁布了《DoD可信计算机系统评估标准》。在这个标准中,对于计算机系统的安全等级做了七级划分:D、C1、C2、B1、B2、B3、A。其中,D级为最小保护,几乎没有专门的机制进行安全性保护。在以后的各级中,逐渐加强对用户访问权限的控制。这些措施包括自主存取控制(体现在用户对于数据的存取权限)、强制存取控制(数据具有密级,符合密级的用户才可能具有对数据的自主控制存取权限)、权限的转移控制、用户身份注册、资源隔离、建立结构化模型、提供形式化设计说明和验证等。

计算机系统的安全首先由操作系统提供相应的若干功能来保证。系统软件如果需要更大的安全保护,系统软件本身也要添加相应的功能。

计算机系统有3类安全性问题:技术安全、管理安全和政策法规安全。作为计算机系统的使用和开发人员,精力应主要放在技术安全和管理安全两个方面。

技术安全是指通过技术手段(硬件和软件的)可以实现的对于计算机系统及其数据的安全保护,要求做到系统受到攻击后,硬件、软件不受损坏,系统正常工作,数据不泄露、丢失和更改。

管理安全是指和管理有关的安全保障,如使软、硬件不被物理损坏(失火、被盗、磕碰等),非法人员进入,机密泄露等。

政策法规是指政府及相关管理部门所制定的法律、法规、制度等。

(3) 计算机网络安全

计算机网络的广泛应用使计算机的安全问题进一步突出。这是因为通过网络对计算机系统的攻击可以更隐蔽、远距离、没有时间限制。和计算机系统安全相比,计算机网络安全不仅具有计算机系统安全的全部内容,而且具有一些新的特点。其一是网络安全保护的更广泛,不限于某一计算机系统,而可能是若干台计算机系统的集合;其二是保护的操作不限于各种合法或非法访问,而可能是拒绝合法但有害的访问;其三是限制或制止某些不良的信息在网络上传播,这里同样有技术和法律的问题,此外还有道德问题。

对计算机网络构成安全威胁的主要有物理威胁(通过盗窃、废物搜寻等非法手段取得计算机的硬件、存储介质和软件、数据)、网络威胁(非法访问、非法统计、非法数据更新、电子窃听、网络欺骗、恶意传播)、计算机病毒等。

(4) 计算机信息安全措施

目前,国际社会及我国已出台了許多计算机信息的安全措施,也研制了许多计算机信息系统的安全防范技术手段。总体上可将这些安全措施和技术手段分为以下 3 个层次。

① 安全立法。

法律是规范人们一般社会行为的准则。它从形式上分为宪法、法律、法规、法令、条例、命令、条例和实施办法、实施细则等多种形式。有关计算机系统的法律、法规和条例在内容上大体可以分成两类,即社会规范和技术规范。

② 安全管理。

安全管理主要指一般的行政管理措施,即介于社会和技术措施之间的组织单位所属范围内的措施。建立信息安全管理体系统(ISMS)要求全面考虑各种因素,人为的、技术的、制度的和操作规范的,并且将这些因素综合进行考虑。

建立信息安全管理体系统,通过对组织的业务过程进行分析,能够比较全面地识别各种影响业务连续性的风险,并通过管理系统自身(含技术系统)的运行状态的自我评价和持续改进,完善系统运行、操作规范。

通过信息安全管理体系统明确组织的信息安全的范围,规定安全的权限和责任。信息的处理(包括提供、修改和使用)必须在相应的控制措施保护的的环境下进行。

③ 安全技术。

安全技术措施是计算机系统安全的重要保障,也是整个系统安全的物质技术基础。实施安全技术,不仅涉及计算机和外部设备,即通信和网络系统实体,还涉及数据安全、软件安全、网络安全、数据库安全、运行安全、防病毒技术、网站安全、系统结构、工艺和保密及压缩技术等。安全技术措施的实施应贯彻落实在系统开发的各个阶段,从系统规划、分析、设计、实施、评价到运行、维护及管理。计算机系统的安全技术措施是系统的有机组成部分,要和其他部分内容一样,用系统工程的思想、系统分析的方法,对系统的安全需求、威胁、风险和代价进行综合分析,从整体上进行综合最优考虑,采取相应的标准

与对策,只有这样才能建立一个有安全保障的计算机信息系统。

9. 计算机硬件设备

微型计算机的硬件组成同样包括运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 部分,以及其他一些支撑性的配置。一般用户使用的是个人计算机(Personal Computer, PC),个人计算机又分为台式机(见图 1-7)和笔记本电脑(见图 1-8)。



图 1-7 台式机



图 1-8 笔记本电脑

以台式机为例,微型计算机由机箱内部设备和机箱外部设备两部分构成。

(1) 机箱内部设备

① 主机箱。

主机箱(见图 1-9)作为计算机配件的一部分,它用于放置和固定各个计算机配件,起到承托和保护的作用。此外,计算机机箱还具有电磁辐射屏蔽的重要作用。机箱一般包括外壳、支架、面板上的各种开关、指示灯等。外壳用钢板和塑料结合制成,硬度高,主要起保护机箱内部部件的作用;支架主要用于固定主板、电源和各种驱动器。



图 1-9 主机箱

② 电源。

电源(见图 1-10)是计算机的心脏,为整个计算机主机提供动力,其性能直接关系计算机的稳定以及其他部件的质量和性能。品质不好的电源不但会损坏主板、硬盘等部

件,还会缩短计算机的使用寿命。目前,市面上常见的电源有 ATX 电源和 Micro ATX 电源。



图 1-10 电源

③ 主板。

主板(见图 1-11)安装在主机箱内,它是微型计算机内部各种器件的载体。主板上安放有 CPU、内存条、BIOS 芯片、CMOS 芯片、Cache 芯片、扩展插槽以及与软盘驱动器、硬盘驱动器、光盘驱动器、电源等外部设备进行连接和控制的装置,并通过层次化的总线结构将各主要部件连接起来。



图 1-11 主板

总线是计算机各个部件之间进行信息传送的一组公共通道,通过它可实现各个部件的信息和数据交换。根据总线中传输信息的不同,可以将其分为地址总线、数据总线和控制总线 3 类。

④ 微处理器。

微处理器即微型计算机的 CPU,简称 MPU,它是微型计算机的核心部件,集成了算术逻辑部件 ALU、控制部件和寄存器组 3 部分,如图 1-12 所示。目前,主流的微处理器主要是由 Intel 和 AMD 公司开发的。



图 1-12 微处理器

衡量微处理器性能的主要指标有以下几个。

● 主频。

CPU 主频即 CPU 工作的时钟频率。一般来说,主频越高,CPU 的运行速度越快。目前 CPU 主频用 GHz 衡量。

● 二级缓存。

CPU 处理的数据是从内存中读取的,而内存的速度远慢于 CPU。为了提高 CPU 的运行效率,就在 CPU 中内置了高速缓存器,即一级缓存,用于暂时保存 CPU 运行过程中的数据。一级缓存容量越大,存储的信息就越多,就能更有效地减少 CPU 与内存之间数据交换的次数,从而提高 CPU 的运行效率。但是一级缓存的结构非常复杂,在有限的 CPU 芯片面积上其提升空间不大。一级缓存的容量为 4KB~64KB。

为了进一步提高 CPU 的运行效率,在芯片上放置了一个高速存储器,即二级缓存。CPU 在读取数据时,先从一级缓存中寻找,再从二级缓存中寻找,然后是内存,最后是外存。二级缓存的容量是提高 CPU 性能的关键之一,在 CPU 核心相同的情况下,增加二级缓存的容量能使 CPU 的性能大幅提高。二级缓存的容量一般为 512KB、1MB、2MB、4MB 或更高。

● 前端总线频率。

前端总线是将 CPU 连接到主板北桥芯片的总线,是 CPU 与外界交换数据的主要通道。前端总线频率越高,CPU 与北桥芯片之间的数据传输能力就越强,就能更好地发挥 CPU 的性能。

⑤ 内存。

内存一般由半导体器件构成,可以分为随机存取存储器和只读存储器两类。只读存储器的存储信息只能读出,不能写入,断电后信息不会丢失,一般用来存放专用的或固定的程序和数据。

在微机中,通常所说的内存一般是指动态随机存取存储器。它是一个独立的微机部件,称为内存条(见图 1-13),由安装在印刷电路板上的内存芯片组成。为便于与主板连接,内存条需要遵循一定的引线标准。

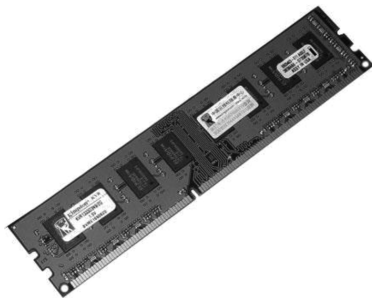


图 1-13 内存条

衡量内存性能的主要指标有以下几个。

● 容量。

目前微机的内存容量一般为 4GB、8GB 或更高。

● 内存主频。

内存主频代表了内存所能达到的最大工作频率。一般来说,内存主频越高,内存所能达到的速度就越快。目前,微机的内存主频一般为 1 600MHz 或更高。

⑥ 硬盘。

硬盘(见图 1-14)是微机中最重要的外部存储设备,一般固定在计算机的主机箱内,计算机中的大部分文件都存储在硬盘上。它的存储介质是若干刚性磁片,其存储速度快、容量大、可靠性高。常见的硬盘接口有 SATA 接口和 SCSI 接口。使用硬盘应保持良好的工作环境、适宜的温度和湿度,注意防潮防震,且不要随意拆卸。



图 1-14 硬盘

衡量硬盘性能的主要指标有以下两个。

● 容量。

微机的硬盘容量一般在 GB 数量级。

● 转速。

硬盘转速是硬盘电动机主轴的旋转速度,即硬盘磁片在单位时间内所能完成的最大转速。硬盘的转速越快,读取数据的速度也就越快,传输效率就越高,硬盘的整体性能也就越好。硬盘转速的单位为 r/m(转/分),目前微机的硬盘转速一般为 5 400~10 000r/m。

⑦ 光盘驱动器。

光盘驱动器简称光驱,如图 1-15 所示。其作用是对插入其中的光盘进行读/写。普通 CD 光盘驱动器可以分为可刻录光盘(CD-RW)驱动器和只读光盘(CD-ROM)驱动器。随着更大容量的 DVD 的出现,现在使用更多的是 DVD 光盘驱动器。



图 1-15 光驱

⑧ 声卡。

声卡(见图 1-16)又称音频卡,是实现声音和数字信号相互转换的一种硬件,提供了录制、编辑和播放数字音频以及 MIDI 音乐合成的功能,玩游戏、播放多媒体都需要声卡的支持。

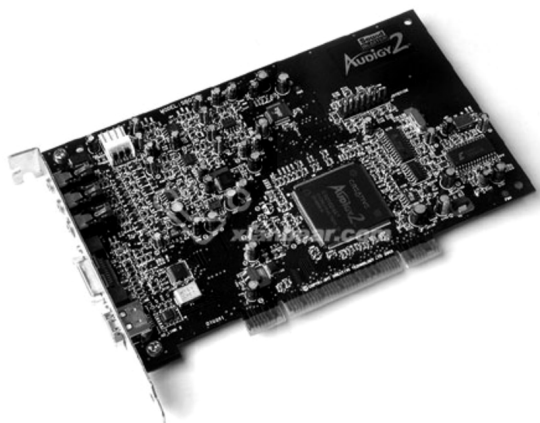


图 1-16 声卡

衡量声卡性能的主要指标有以下几个。

● 采样频率。

采样频率是指声卡在进行模/数转换时每秒内对声音信号的采样次数,采样频率越高,声音的还原就越真实。目前,一般声卡提供 11.025kHz、22.025kHz、44.1kHz 的采样频率,较高档声卡的采样频率可达 48kHz。

● 采样位数。

采样位数是声卡在一定的采样频率下存储全部采样样本所需的存储器位数。采样频率越高,每秒内采样的样本值就越多,所需存储器的位数就越多。一般来说,采样位数越大,精度越高,所录制的声音质量也就越好。目前,主流声卡大部分都是 16 位声卡,也有 8 位和 32 位的。

● 信噪比。

信噪比是指音频线路中某一个参考点信号的功率与噪声的功率之比,单位为分贝 (dB)。信噪比越大,表示音频输出时噪声越小。

● 数字信号处理器(DSP)。

数字信号处理器是一块单独的专门用于处理声音的处理器。带 DSP 的声卡要比不带 DSP 的声卡快得多,而且可以提供更好的音质;不带 DSP 的声卡则要依赖 CPU 完成所有的工作。

⑨ 显卡。

显卡(见图 1-17)也称为显示适配器,主要作用是将计算机内部处理的数字信号转换为模拟信号,控制计算机的图形输出。它在 CPU 和显示器之间工作,是微机主机与显示器连接的桥梁,显示器只有在显卡的支持下才能显示出色彩艳丽的画面。一般用户可以使用集成在 CPU 上的集显,对显示质量要求更高的用户可以使用独立显卡。



图 1-17 显卡

衡量显卡性能的主要指标有以下几个。

● 显示芯片。

显示芯片也称为图形处理器(Graphic Processing Unit,GPU),相当于显卡的 CPU,它的性能直接决定显卡的性能。

● 显存带宽。

显存带宽是指显示芯片与显存之间的数据传输速率,单位为字节/秒(B/s)。要得到高分辨率、色彩逼真、流畅的 3D 画面,就要求显卡具有大的显存带宽。显存带宽的大小取决于显存位宽和显存频率。

显存位宽是指显存在一个时钟周期内能传送数据的位数,可以理解为数据进出通道的大小。位数越大,则瞬间所能传输的数据量越大。目前,显卡的显存位宽为 128 位、256 位或更宽。显存频率与显存时钟周期相关,二者成倒数关系。显存时钟周期是指显存每处理一次数据所用的时间,一般以纳秒为单位。

显存带宽 = 显存位宽 × 显存频率 / 8。目前,高端显卡能提供超过 20GB/s 的显存带宽。

● 显存容量。

显存担负着显卡和系统之间的数据交换以及显示芯片运算 3D 图形时的数据缓存,因此显存容量决定了显示芯片能处理的数据量。一般来说,显存越大,显卡性能越好。目前,微机显卡的显存容量有 1GB、2GB 或更高。

⑩ 网卡。

计算机与局域网的连接是通过在主板上插入一块网络接口板,又称为“网卡”(见图 1-18)来实现的。网卡是工作在物理层的网络组件,是局域网中连接计算机和传输介质的接口,不仅能实现与局域网传输介质之间的物理连接和电信号匹配,还涉及帧的发送与接收、帧的封装与拆封、介质访问控制、数据的编码与解码以及数据缓存功能等。



图 1-18 网卡

(2) 计算机外部设备

① 显示器。

显示器是计算机系统最基本的输出设备。显示器按显像管的工作原理可以分为 CRT 显示器(阴极射线管显示器)和 LCD(液晶显示器)两类。CRT 显示器的性能参数有场频和分辨率等。液晶显示器的性能参数有亮度、对比度、响应时间和分辨率等。如图 1-19 和图 1-20 所示分别为 CRT 显示器和 LCD。



图 1-19 CRT 显示器



图 1-20 LCD

② 键盘/鼠标。

键盘(见图 1-21)和鼠标(见图 1-22)是计算机系统中非常重要的输入设备,是人机交互的主要媒介。



图 1-21 键盘



图 1-22 鼠标

③ 打印机。

打印机是计算机系统最基本的输出设备之一,常见的有点阵式打印机、喷墨式打印机和激光打印机 3 种。

● 点阵式打印机(见图 1-23)又称针式打印机,它的工作原理是利用打印机内的点阵撞针撞击色带或纸来实现打印。虽然它的打印成本低且易用,但是它噪声较大、分辨率低且速度慢,所以已经很难适应当今高质量的打印需要。

● 喷墨打印机(见图 1-24)是非击打式打印机,没有打印头,而是通过喷墨管将墨水喷到打印纸上来实现字符或图形的输出。喷墨式打印机分为固体喷墨式打印机和液体喷墨式打印机。

● 激光打印机(见图 1-25)也属于非击打式打印机,主要部件是感光鼓。感光鼓中装有碳粉,当其接收激光束后,将产生电子吸引碳粉,再打印到纸上。激光打印机噪声小、速度快、打印质量高,但价格和打印成本高。



图 1-23 针式打印机



图 1-24 喷墨打印机



图 1-25 激光打印机

④ 扫描仪。

扫描仪(见图 1-26)是一种捕获图像,并将其转换为微机可以显示、编辑、存储和输出的数字化信息的输入设备。



图 1-26 扫描仪

(3) 微型计算机的性能指标

衡量微型计算机的性能指标主要有字长、主存储器容量、主频等。

① 字长。

字长是计算机一次可以处理的二进制数的位数,它决定了计算机的功能、精度和速度。字长越长,精度越高,速度越快。一般计算机的字长取决于 CPU 的通用寄存器、主存储器和数据总线的宽度。目前微型计算机的字长大多为 64 位。

② 主存储器的容量。

主存储器的容量反映了计算机存储数据的能力。容量越大,容纳的数据就越多,计算机就可以运行更大的软件,系统的处理能力就越强,运算速度就越快。目前微机的主存储器容量为 4GB、8GB 或者更高。

③ 主频。

主频即主时钟频率,单位为兆赫兹(MHz),是衡量 CPU 性能的重要指标。主频越高,CPU 性能越好,计算机运算速度越快。

④ 运算速度。

运算速度是指计算机在单位时间内所能执行运算指令的条数,常用单位为 MIPS,即百万次/秒。

(4) 微型计算机的组装

微型计算机的各个硬件部分需要通过各类连线和接口组装在一起,才能构成一个完整的计算机硬件系统。组装微机的步骤大致如下。

- ① 安装主机箱和电源。
- ② 将 CPU 和 CPU 风扇安装在主板上。
- ③ 将主板固定在机箱内。
- ④ 安装硬盘和光驱。
- ⑤ 将内存条插入主板的插槽内。
- ⑥ 连接各类连线,包括硬盘和光驱的数据线与电源线、主板电源线以及主机箱的连接线。
- ⑦ 安装声卡、显卡、网卡等接口卡。
- ⑧ 连接外部设备,包括显示器、键盘、鼠标等。

微机硬件系统组装完毕,需要进行 BIOS 设置和硬盘初始化,并安装系统软件,之后就可以安装和运行各种应用软件了。



课外拓展：计算机病毒

1. 计算机病毒的特征

计算机病毒(Computer Viruses)是一种具有自我复制能力的、可以制造计算机故障的、人为编制的程序。计算机病毒发作可导致死机、文件丢失、系统破坏,造成巨大损失。

计算机病毒种类繁多、特征各异,但一般具有以下特性:自我复制能力、感染性、一定的潜伏性、特定的触发性、破坏性等。

(1) 可执行性(程序性)

“人为的特制程序”是任何计算机病毒都固有的本质属性,这一属性决定了病毒的面目各异且多变。

(2) 传染性

病毒一词来源于生物学,传染性也相应成了计算机病毒最基本的特性。计算机病毒的传染性是指病毒具有把自身复制到其他程序的能力。

(3) 非授权性

计算机病毒未经授权而执行。病毒隐藏在正常程序中,其目的对用户是未知的,未经用户允许的。

(4) 隐蔽性

计算机病毒通常附在正常程序中或磁盘较隐蔽的地方,也有个别的以隐藏文件的形式出现,目的是不让用户发现它的存在。

(5) 潜伏性

一个编制精巧的计算机病毒程序,进入系统之后一般不会马上发作。潜伏性的第一

种表现是,病毒程序不用专用检测程序是检测不出来的;潜伏性的第二种表现是,计算机病毒只有当触发条件满足时才会激活。

(6)可触发性

计算机病毒因某个事件或数值的出现,诱使病毒实施感染或进行攻击的特性,称为可触发性。

(7)破坏性

所有的计算机病毒都是一种可执行程序,而该可执行程序又必然要运行。因此,所有的计算机病毒都对计算机系统造成了不同程度的影响,轻者降低计算机系统的工作效率、占用系统资源,重者导致数据丢失、系统崩溃。

(8)针对性

要使计算机病毒得以运行,就必须具有适合其发生作用的特定软硬件环境。例如,CIH病毒只能在Windows 9x中爆发。计算机病毒的针对性是由计算机病毒的程序性决定的。

(9)衍生性

病毒的传染、破坏部分反映了设计者的设计思想和设计目的。但是,这可以被其他掌握原理的人以其个人的企图进行任意改动,从而衍生出一种不同于原版本的新的计算机病毒(又称为变种),这就是计算机病毒的衍生性。

(10)不可预见性

从对病毒的检测方面来看,病毒还有不可预见性。反病毒软件预防措施和技术手段往往滞后于病毒的产生速度。

无论何种计算机病毒,其本质是一样的,都是人为制造的程序,其本质特点是程序的无限重复执行或复制,病毒的最大特点是其传染性。

2. 计算机病毒的分类

(1)按照计算机病毒的破坏情况分类

① 良性病毒。良性病毒是不包含对计算机系统产生直接破坏作用代码的计算机病毒。这类病毒为了表现其存在,只是不停地进行传播,并不破坏计算机系统和数据,但它会使系统资源急剧减少,可用空间越来越少,最终导致系统崩溃。例如,国内出现的小球病毒就是良性的。良性病毒又可以分为无危害型病毒和无危险型病毒。

② 恶性病毒。恶性病毒指在代码中包含损伤和破坏计算机系统的操作、在其传染或发作时会对系统产生直接破坏作用的计算机病毒。这类病毒很多,如米开朗基罗病毒,当其发作时,硬盘的前17个扇区将被彻底破坏,使整个硬盘上的数据丢失。有的病毒还会对硬盘进行格式化操作。恶性病毒又分为危险型病毒和非常危险型病毒。

需要指出的是,良性和恶性是相对而言的,不可轻视任何一种病毒对计算机系统造成的损害。

(2)按照计算机病毒的破坏能力分类

① 无危害型病毒。无危害型病毒除了传染时减少磁盘的可用空间外,对系统没有其他影响,如Elk Cloner病毒。

② 无危险型病毒。无危险型病毒仅仅是减少内存、显示图像、发出声音等,如女鬼病毒。

③ 危险型病毒。危险型病毒在计算机操作系统中造成严重的错误,如 Hebrew 病毒。

④ 非常危险型病毒。非常危险型病毒删除程序、破坏数据、消除操作系统中的重要信息,如熊猫烧香病毒。

(3)按照计算机病毒的寄生方式和传染途径分类

① 引导型病毒。引导型病毒会改写(即一般所说的“感染”)磁盘上引导扇区的内容或改写硬盘上的分区表。

② 文件型病毒。文件型病毒主要以感染文件扩展名为 .com、.exe 和 .ovl 等可执行程序为主。它的安装必须借助于病毒的载体程序,只有运行病毒的载体程序,才能把文件型病毒引入内存。已感染病毒的文件执行速度会减缓,甚至完全无法执行。有些文件遭感染后,一旦执行就会遭到删除。

③ 混合型病毒。混合型病毒集引导型和文件型病毒的特性于一体。



单元小结

本单元是全书的基础,简要介绍了计算机的发展历程、计算机的特点及分类、计算机应用、计算机系统组成、计算机信息表示、计算机多媒体技术、计算机信息安全、计算机硬件设备等基础知识,为后续单元和任务的展开提供了知识准备。



单元考核

一、选择题

- 在微型计算机中,微处理器的主要功能是进行()。
 - 算术逻辑运算及全机的控制
 - 逻辑运算
 - 算术逻辑运算
 - 算术运算
- 世界上公认的第一台电子计算机诞生于()。
 - 1945 年
 - 1946 年
 - 1948 年
 - 1952 年
- 只读存储器(ROM)与随机存取存储器(RAM)的主要区别在于()。
 - 掉电后,ROM 中存储的信息不会丢失,RAM 中的信息会丢失
 - 掉电后,ROM 中的信息会丢失,RAM 中的则不会
 - ROM 是主存储器,RAM 是外存储器
 - RAM 是主存储器,ROM 是外存储器

4. 操作系统的主要功能是()。
- A. 控制和管理计算机系统的软硬件资源
 - B. 对汇编语言、高级语言和高级语言程序进行翻译
 - C. 管理用各种语言编写的源程序
 - D. 管理数据库文件
5. 关于微型计算机的正确叙述是()。
- A. 键盘是输入设备,打印机是输出设备,它们都是计算机的外部设备
 - B. 当显示器显示键盘输入的字符时,它属于输入设备;当显示器显示程序的运行结果时,它属于输出设备
 - C. 通常的彩色显示器都有 7 种颜色
 - D. 打印机只能打印字符和表格,不能打印图形
6. 一个完整的计算机系统是由()。
- A. 硬件系统和软件系统组成的
 - B. CPU、存储器和输入/输出设备组成的
 - C. 主机、键盘、显示器和鼠标组成的
 - D. 主机和软件系统组成的
7. 计算机内部的信息是以()。
- A. 十六进制方式表示的
 - B. 十进制方式表示的
 - C. 字符形式表示的
 - D. 二进制方式表示的
8. 下列设备中,微型计算机系统必须具备的是()。
- A. 扫描仪
 - B. 触摸屏
 - C. 显示器
 - D. 打印机
9. 微型计算机的性能主要取决于()。
- A. 内存容量
 - B. 磁盘容量
 - C. CPU 型号
 - D. 价格高低
10. 微型计算机的主机是由()。
- A. 运算器和控制器组成的
 - B. 运算器、控制器和主存储器组成的
 - C. 运算器、控制器、主存储器以及键盘和显示器组成的
 - D. CPU 和外设组成的
11. 操作系统是一种()。
- A. 系统软件
 - B. 应用软件
 - C. 字处理软件
 - D. 数据库管理系统
12. 速度快、分辨率高的打印机类型是()。
- A. 非击打式
 - B. 激光式
 - C. 击打式
 - D. 点阵式
13. 计算机病毒是指()。

- A. 编制有错误的计算机程序
 B. 设计不完善的计算机程序
 C. 已被破坏的计算机程序
 D. 以危害系统为目的的特殊计算机程序
14. 微型计算机中,控制器的基本功能是()。
 A. 进行算术运算和逻辑运算
 B. 存储各种控制信息
 C. 保持各种控制状态
 D. 控制机器各个部件协调一致地工作
15. 硬盘工作时应特别注意避免()。
 A. 噪声
 B. 震动
 C. 潮湿
 D. 日光
16. 微机的技术性能指标主要是指()。
 A. 主机和显示器
 B. 显示器和打印机的档次
 C. 字长、运算器、主/外存容量和 CPU 主频
 D. 硬盘和内存的容量
17. 微型计算机中,1KB 表示的二进制位数是()。
 A. 1 000
 B. $8 \times 1\ 000$
 C. 1 024
 D. $8 \times 1\ 024$
18. 在计算机中,文字通常是以什么为单位传送信息的()。
 A. 字
 B. 字节
 C. 位
 D. 字块
19. 在微型计算机中,访问速度最快的是()。
 A. 硬盘
 B. 软盘
 C. 内存
 D. 打印机
20. CPU 的主要性能指标是()。
 A. 价格
 B. 可靠性
 C. 字长和主频
 D. 内存容量
21. “裸机”是指()。
 A. 无任何外围设备的计算机
 B. 仅指 CPU
 C. 不装备任何软件的计算机
 D. 无应用程序的计算机
22. 断电会使存储数据丢失的存储器是()。
 A. RAM
 B. 硬盘
 C. ROM
 D. 软盘
23. 既可作为输入设备,又可作为输出设备的是()。
 A. 打印机
 B. 磁盘驱动器

- C. 键盘
D. 显示器
24. 计算机病毒会造成()。
A. 硬件、软件 and 数据的损坏
B. 硬件和软件的损坏
C. 软件 and 数据的损坏
D. 硬件 and 数据的破坏
25. ASCII 码用于表示()编码。
A. 模拟
B. 字符
C. 数字
D. 汉字
26. 十进制数 102 转换成二进制数是()。
A. 1011110
B. 1100111
C. 1100110
D. 1100001
27. 下列单位换算正确的是()。
A. 1MB=1 024B
B. 1KB=1 024MB
C. 1GB=1 024MB
D. 1KB=1 000B

二、计算题

1. 将下列各进制数按权展开。
(1) $(1001101.101)_2$
(2) $(56.214)_{10}$
(3) $(364.75)_8$
(4) $(6B4F.26)_{16}$
2. 将下列二进制数分别转换为十进制数、八进制数和十六进制数。
(1) $(101010111)_2$
(2) $(1000011101)_2$
(3) $(1101010011)_2$
3. 将下列各进制数转换为二进制数。
(1) $(64.21)_{10}$
(2) $(374.26)_8$
(3) $(7D9C.24)_{16}$

三、简答题

1. 简述计算机硬件系统的组成,举例说明各部件的功能。
2. 查找相关资料,写出一套完整的装机配置。



