

第一章 计算机基础知识

● 学习目标

- (1) 了解计算机的发展、分类和应用。
- (2) 了解计算机中数据的表示、存储与处理。
- (3) 了解计算机的软、硬件组成及主要技术指标。
- (4) 了解计算机的数制及信息表示。

第一节 计算机的发展、分类及应用

项目一 计算机的发展历程与发展趋势

了解计算机的发展历程,可以帮助人们认识计算机技术的演变;了解计算机的发展趋势,有助于更好地利用计算机技术造福人类社会。

1. 计算机的发展历程

1943年,美国工程师约翰·莫奇利提出制造一台用于计算炮弹运行轨道的机器,他的设想得到了美国军方的支持。美国国防部拨款支持研发工作,并建立一个专门的研究小组,由莫奇利负责,总工程师由埃克特担任。三年后的1946年2月15日,世界上第一台电子数字计算机ENIAC(埃尼阿克)在美国宾夕法尼亚大学宣告研制成功,如图1.1所示。ENIAC全称为“电子数字积分计算机”,主要电子元器件是电子管,它使用了18 000多个电子管,占地约170m²,重达30t,耗电150kW,造价48万美元,每秒可进行约5 000次运算,它强大的计算能力在当时首屈一指。

尽管ENIAC在技术上称不上完美,比如它对各种不同的计算问题都需要技术人员重新连接外部线路(如图1.2所示),功耗也很大,但它的设计理念具有跨时代的意义,其基本原则一直沿用至今,它的诞生标志着电子计算机时代的到来。计算机从诞生到现在,经历了半个多世纪的发展,如今已经发展到一个很高的水平。以计算机所采用的电子器件为划分标志,可以将计算机的发展历程分为5个阶段,如表1.1所示。



图 1.1 ENIAC 计算机

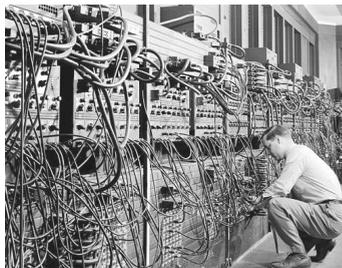


图 1.2 技术人员重新接线



表 1.1 计算机发展的 5 个阶段

阶 段	时 间	基 本 元 件	速 度	主 要 硬 件
第 1 阶段	1946—1954 年	电子管	几千次~几万次/秒	磁盘、磁带机、穿孔卡片机等
第 2 阶段	1954—1964 年	晶体管	几万次~几十万次/秒	键盘、打印机、CRT 显示器等
第 3 阶段	1964—1974 年	中小规模集成电路	几百万次/秒	高密度的磁盘
第 4 阶段	1974—1991 年	大规模集成电路	几百万次~几亿次/秒	高密度的硬盘等
第 5 阶段	1991 年至今	超大规模集成电路	数十亿次以上/秒	速度和密度更高

2. 计算机的发展趋势

计算机技术是发展最快的科学技术之一，为了适应社会对计算机应用的基本需求，未来计算机将向着以下几个方面发展。

(1) 巨型化。社会高度信息化导致数据量剧增，必然要求有与之适应的高速度、高精度和大存储量的超级计算机。巨型计算机是国家实力的象征，也是军事、航天等尖端科技领域开展研究的重要基础。

(2) 微型化。计算机只有向着体积更小、功能更强、价格更低的方向发展，才能适应更多的应用环境，满足更多领域对计算机的应用需求。

(3) 网络化。计算机网络化是信息社会的基本特征，也是实现资源共享的基础，计算机的网络化功能会随着时间推移越来越强。

(4) 智能化。让计算机更好地模拟人的各种行为是利用计算机的不断追求，人们正在深入探索各种人工智能技术，期望计算机在不久的将来具有更多为人类服务的智能化本领。

项目二 计算机的分类

了解计算机的分类情况，明确不同计算机间的差别，有助于学习者更好地理解计算机的性能和适用环境的关系。

计算机按照其用途分为通用计算机和专用计算机。按照 1989 年由 IEEE 科学巨型机委员会提出的运算速度分类法，可分为大型通用机、巨型机、小型机、微型机和工作站。

按照所处理的数据类型可分为模拟计算机、数字计算机和混合型计算机等。

1. 大型通用机

这类计算机具有极强的综合处理能力和极大的性能覆盖面。在一台大型通用机中可以使用几十台微机或微机芯片，用以完成特定的操作。可同时支持上万个用户，可支持几十个大型数据库。主要应用在政府部门、银行、大公司、大企业等。

2. 巨型机

巨型机有极高的速度、极大的容量，用于国防尖端技术、空间技术、大范围长期性天气预报、石油勘探等方面。目前，这类机器的运算速度可达百亿次每秒。这类计算机在技术上朝两个方向发展：一是开发高性能器件，特别是缩短时钟周期，提高单机性能；二是采用多处理器结构，构成超并行计算机，通常由 100 台以上的处理器组成超并行巨型计算机系统，它们同时解算一个课题，来达到高速运算的目的。

3. 小型机

小型机的机器规模小、结构简单、设计试制周期短，便于及时采用先进工艺技术，软件开发成本低，易于操作维护。它们已广泛应用于工业自动控制、大型分析仪器、测量设备、企业管理、大学和科研机构等，也可以作为大型与巨型计算机系统的辅助计算机。近年来，小型机的发展也引人注目。

4. 微型机

微型机简称微机，是当今使用最普遍、产量最大的一类计算机。自美国 IBM 公司于 1981 年推出第一代微型计算机 IBM-PC 以来，微型机以其执行结果精确、处理速度快捷、性价比高、轻便小巧等特点迅速进入社会各个领域，并且技术不断更新、产品快速换代，从单纯的计算工具发展成为能够处理数字、符号、文字、语言、图形、图像、音频、视频等多种信息的强大多媒体工具。如今的微型机产品无论是运算速度、多媒体功能、软硬件支持还是易用性等都比早期产品有了很大飞跃。便携机更是以使用便捷、无线联网等优势越来越多地受到移动办公人士的喜爱，一直保持着高速发展的态势。

5. 工作站

工作站是一种性能介于微型机和小型机之间的高档微型计算机。它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。

项目三 计算机的社会应用

计算机在不同的应用领域具有不同的作用。了解计算机的各种应用可以更好地发挥计算机的作用，提高工作效率、提升生活质量。

1. 计算机的社会应用

如今，计算机应用极其广泛，已经渗透到国民经济的各个部门以及社会生活的各个角落，具体应用大致可以归纳为以下几个方面。

(1) 科学计算。科学计算是计算机最为原始的应用，在科学研究和工程设计过程中，常常会碰到大量高精度和高复杂度的运算，只有高速计算机才能帮助人们完成这些运算工作。所以军事、航天、气象、物理和医学等领域中的现代科学计算都离不开计算机。

(2) 数据处理。数据处理又称为信息处理，常指运用计算机强大的数据存储能力和运算能力对大量数据进行分类、排序、合并、统计等处理。随着网络和信息高速公路的迅速发展，计算机在数据处理领域的应用将进入一个新的发展阶段。

(3) 实时控制。实时控制又称为过程控制，是指利用计算机实时采集数据、分析数据，按最优值迅速对控制对象进行自动调节或自动控制。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，而且可以提高控制的时效性和准确性，从而改善劳动条件、提高产量及合格率。因此，计算机过程控制已在机械、冶金、石油、化工、电力等部门得到广泛的应用。

(4) 辅助功能。计算机辅助功能包括计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD)，



指利用计算机系统辅助设计人员进行工程或产品设计, 以实现最佳设计效果的一种技术; 计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM), 指利用计算机系统进行产品的加工控制过程, 输入的信息是零件的工艺路线和工程内容, 输出的信息是刀具的运动轨迹, 将 CAD 和 CAM 技术集成, 可以实现设计、生产产品的自动化, 这种技术被称为计算机集成制造系统; 计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, CAI), 指利用计算机系统进课堂教学, 不仅能减轻教师的负担, 还能使教学内容生动、形象逼真, 能够动态演示实验原理或操作过程以激发学生的学习兴趣, 提高教学质量, 为培养现代化高质量人才提供有效方法。

(5) 人工智能。人工智能简称 AI, 指用计算机模仿人的智能, 使计算机具有感知、推理、学习、理解、联想、探索和模式识别等功能。人工智能自诞生以来, 理论和技术日益成熟, 应用领域也不断扩大, 将是未来计算机技术发展的一个重要方向。

(6) 数字娱乐。数字娱乐涉及移动内容、互联网、游戏、动画、影音、数字出版和数字化教育培训等多个领域, 数字娱乐产业对计算机技术的依存度高, 不断发展的高性能计算机满足了人们对这方面的需求。

课后习题

1. 下列关于世界上第一台电子计算机 ENIAC 的叙述中, ____是不正确的。
 - A. ENIAC 是于 1946 年在美国诞生的
 - B. 它主要采用电子管和继电器
 - C. 它首次采用存储程序和程序控制使计算机自动工作
 - D. 它主要用于弹道计算
2. 目前, 微机中广泛采用的电子元器件是____。
 - A. 电子管
 - B. 晶体管
 - C. 小规模集成电路
 - D. 大规模和超大规模集成电路
3. 下列的英文缩写和中文名字的对照中, 错误的是____。
 - A. CAD——计算机辅助设计
 - B. CAM——计算机辅助制造
 - C. CIMS——计算机集成管理系统
 - D. CAI——计算机辅助教育
4. 人们把以____为硬件基本电子器件的计算机系统称为第三代计算机。
 - A. 电子管
 - B. 小规模集成电路
 - C. 大规模集成电路
 - D. 晶体管
5. 办公室自动化 (OA) 是计算机的一项应用, 按计算机应用的分类, 它属于____。
 - A. 科学计算
 - B. 辅助设计
 - C. 实时控制
 - D. 信息处理

第二节 计算机系统组成及主要技术指标

计算机的应用领域不同, 其配置也各不相同, 但其基本组成和工作原理都一样。了解计算机系统组成和功能, 弄清主要的技术指标是全面理解计算机的基础。

1. 计算机的工作原理

1946年，美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出了电子计算机设计的基本思想，奠定了现代计算机的基本结构，开创了计算机的程序设计时代。

冯·诺依曼思想的基本内容是：数字计算机的数制采用二进制；计算机系统由5大部件组成，分别是运算器、存储器、控制器、输入设备和输出设备；程序和数据同时存放在存储器中，并按地址寻访。

按照冯·诺依曼的设计思想，计算机硬件系统由运算器、存储器、控制器、输入设备和输出设备组成，如图1.3所示。各部件在控制器的控制下协调一致地工作，工作过程为：数据和指令序列在控制器输入命令的控制下，通过输入设备送到计算机的存储器存储。当计算开始时，在取指令作用下把程序指令逐条送入控制器。控制器对指令进行译码，并根据指令的操作要求向存储器和运算器发出读/写和运算命令，经过运算器计算并把结果存放在存储器内。最后，在控制器的输出命令下，通过输出设备输出运算结果。

以“存储程序控制”原理为基础的计算机被称为冯·诺依曼型计算机，这样的计算机至今仍占市场主流。

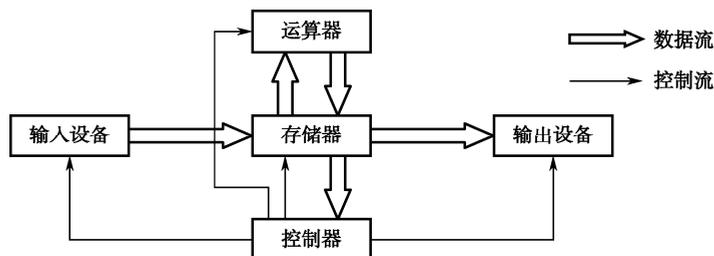


图 1.3 计算机工作原理示意图

2. 计算机硬件和软件

计算机硬件是指构成计算机的物理设备，是由各种机械部件和电子元器件构成的实现各种具体功能的实体部件的总称。计算机软件由程序、数据和有关文档等组成，用于管理控制计算机的软、硬件，协调各部分有序工作。没有安装任何软件的计算机被称为“裸机”，“裸机”不能完成任何工作。一个完整的计算机系统由硬件和软件两大部分组成，如图1.4所示。

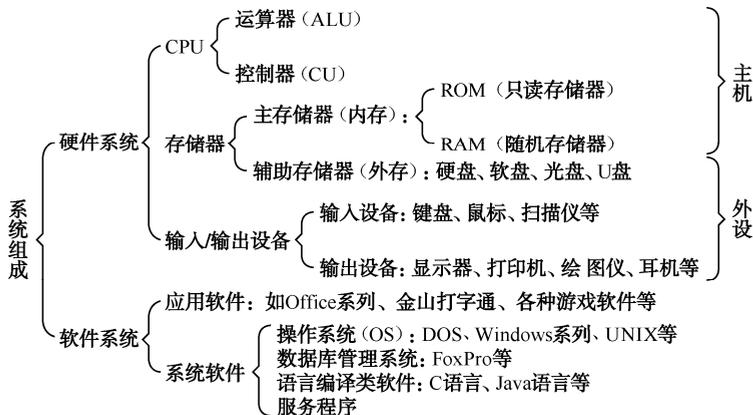


图 1.4 计算机系统组成示意图



3. 计算机的主要技术指标

不同用途的计算机具有不同的衡量指标。通常，衡量计算机性能的好坏主要使用以下几项技术指标。

(1) 字长。字长指计算机一次能并行处理的二进制位数，字长总是 8 的整数倍，通常 PC 的字长为 16 位（早期）、32 位、64 位。一般来说，字长越长，运算精度就越高。

(2) 内存容量。内存容量指计算机内存储器所能容纳信息的字节数。内存容量越大，它所能存储的数据和运行的程序就越多，程序运行的速度就越快。

(3) 存取周期。存取周期指存储器进行一次完整读/写操作所需要的时间，也就是存储器进行连续读/写操作所允许的最短时间间隔。存取周期越短，则意味着读/写的速度越快。

(4) 主频。主频指计算机 CPU 的时钟频率，单位是 MHz（兆赫兹）。主频越高，计算机的运算能力就越高。

(5) 运算速度。运算速度指计算机在单位时间内能执行指令的条数，单位为 MIPS（百万条指令/秒）。

项目一 计算机硬件系统

按照冯·诺依曼的设计思想，计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 大部件组成。

1. 运算器

运算器主要完成各种算术运算和逻辑运算，是对信息进行加工和处理的部件，通常由算术逻辑单元（ALU）、累加器、状态寄存器、通用寄存器组等组成。运算器的性能高低直接影响计算机的性能。

2. 控制器

控制器协调和指挥整个计算机系统，相当于人类的大脑，它读取各种指令并对其进行翻译和分析，然后对各部件做出相应的控制，使各部件协调一致地工作。

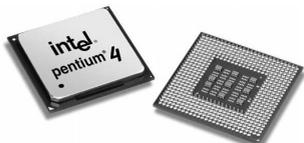


图 1.5 CPU 示意图

控制器和运算器一起组成中央处理器，即 CPU，如图 1.5 所示。CPU 是计算机的核心和关键部件，一台计算机性能的优劣主要取决于 CPU。目前，美国的 Intel 公司是最具竞争力的 CPU 生产厂商，其次是 AMD 公司。

3. 存储器

存储器的主要功能是存放程序和数据。就理论而言，存储器的容量越大、存取速度越快越好。在计算机的操作过程中，外设、CPU 都需要与存储器进行信息交换，存储器的读/写速度相对于 CPU 的运算速度要低很多，这是制约计算机运行速度的一个瓶颈。目前的计算机通常有两级存储器：一是包含在计算机中的内存储器，它直接和运算器、控制器进行数据交换，其容量小，但存取速度快，价格比较高，用于存放那些急需处理的数据或正在运行的程序；

二是外存储器，它间接和运算器、控制器进行数据交换，其容量大，但存取速度慢，价格低廉，用来存放暂时不需要的数据。

内存储器简称内存，也称为主存储器。有人认为内存储器包括寄存器、高速缓冲存储器（Cache）和主存储器。寄存器在 CPU 芯片的内部，高速缓冲存储器目前也制作在 CPU 芯片内，而主存储器由插在主板内存插槽中的若干内存条组成。内存的质量好坏与容量大小会影响计算机的运行速度。

（1）随机存储器（Random Access Memory）。随机存储器是一种可以随机读/写数据的存储器，可以读出也可以写入数据。读出数据时并不损坏原来存储的内容，只有写入数据时才修改原来所存储的内容。RAM 只能用于暂时存放信息，一旦断电，存储内容立即消失，即具有易失性。

（2）只读存储器（Read Only Memory）。ROM 是只读存储器，它的特点是只能读出原有的内容，不能由用户再写入新内容。它一般用来存放专用的固定的程序和数据，由厂家一次性写入，是一种非易失性存储器，不会因断电而丢失数据。

（3）CMOS 存储器（Complementary Metal Oxide Semiconductor Memory，互补金属氧化物半导体存储器）。CMOS 存储器是一种只需要极少电量就能存放数据的芯片。由于耗能极低，CMOS 存储器可以由集成到主板上的一小电池供电，这种电池在计算机通电时还能自动充电。因为 CMOS 芯片可以持续获得电量，所以即使在关机后，它也能保存有关计算机系统配置的重要数据。

外存储器是指除计算机内存及 CPU 缓存以外的存储器，此类存储器一般在断电后仍然能保存数据，常见的外存储器有硬盘、软盘、光盘、U 盘等。

4. 输入设备

输入设备用于将数据和程序输入计算机，并转变为计算机可以识别的形式（二进制）存放在存储器中。常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、光笔和话筒等。

5. 输出设备

输出设备用于将计算机处理的结果（二进制）转变为人们所能理解的形式，并采用特殊方式输出，如显示、打印等。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪和音箱等。

项目二 计算机软件系统

没有安装任何软件的计算机被称为“裸机”，不能完成任何工作。若要实现利用计算机帮助工作的目的，则必须安装软件。按用途分类，软件可分为系统软件和应用软件。

1. 系统软件

系统软件是指控制和协调计算机及外部设备，支持应用软件开发和运行的系统，是不需要用户干预的各种程序的集合，其主要功能是调度、监控和维护计算机系统；负责管理计算机系统中各种独立的硬件，使得它们可以协调工作。系统软件使得计算机使用者和其他软件将计算机当成一个整体而不需要顾及每个硬件是如何工作的。

在计算机软件中最重要且最基本的就是操作系统（OS）。它是最底层的软件，它控制所



有计算机运行的程序并管理整个计算机的资源,是计算机裸机与应用程序及用户之间的桥梁。没有它,用户也就无法使用某种软件或程序。系统软件主要分为操作系统、语言处理系统和数据库管理系统3类。

(1) 操作系统。系统软件的核心是操作系统。操作系统是由指挥与管理计算机系统运行的程序模板和数据结构组成的一种大型软件系统,其功能是管理计算机的软、硬件资源和数据资源,为用户提供高效、全面的服务。正是由于操作系统的飞速发展,才使计算机的使用变得简单、普及。

操作系统是管理计算机软、硬件资源和数据资源的一个平台,没有它,任何计算机都无法正常运行。它一般分为单用户单任务、单用户多任务和多用户多任务操作系统。在个人计算机发展史上曾出现过许多不同的操作系统,如DOS、Windows、Linux、UNIX和OS/2。现在的个人计算机一般都使用Windows操作系统,网络服务器常用Linux和UNIX操作系统。

(2) 语言处理系统。语言处理系统包括机器语言、汇编语言和高级语言。这些语言处理程序除个别常驻在ROM中可以独立运行外,大多必须在操作系统的支持下运行。

① 机器语言。机器语言是指机器能直接识别的语言,它是由“1”和“0”组成的一组代码指令。例如,01001001,作为机器语言指令,可能表示将某两个数相加。由于机器语言比较难记,因此基本上不能用来编写程序。

② 汇编语言。汇编语言由一组与机器语言指令一一对应的符号指令和简单语法组成。例如,“ADD A, B”可能表示将A与B相加后存入B中,它可能与上例机器语言指令01001001直接对应。汇编语言程序要由一种“翻译”程序将它翻译为机器语言程序,这种翻译程序称为汇编程序。任何一种计算机都配有只适用于自己的汇编程序。汇编语言适用于编写直接控制机器操作的低层程序,它与机器密切相关,一般人也很难使用。

③ 高级语言。高级语言比较接近日常用语,对机器的依赖性低,是适用于各种机器的计算机语言。目前,高级语言已发明出数十种,如VB、C、C++、C#和Java等。有两种翻译程序可以将用高级语言写的程序翻译为机器语言程序:一种称为“编译程序”,另一种称为“解释程序”。

(3) 数据库管理系统。数据库是以一定的组织方式存储的、具有相关性的数据的集合。数据库管理系统就是在具体计算机上实现数据库技术的系统软件,由它实现用户对数据库的建立、管理、维护和使用等功能。目前,在计算机上流行的数据库管理系统软件有Oracle和SQL Server等。

2. 应用软件

为解决计算机的各类问题而编写的程序称为应用软件。它又可分为用户程序与应用软件包。应用软件随着计算机应用领域的不断扩展而与日俱增。

(1) 用户程序。用户程序是用户为了解决特定的具体问题而开发的软件,如火车站或汽车站的票务管理系统、各类酒店中应用的酒店管理系统和财务部门的财务管理系统等。

(2) 应用软件包。应用软件包是为实现某种特殊功能而经过精心设计的、结构严密的独立系统,是一套满足同类应用的许多用户所需要的软件,如Microsoft公司发布的MS Office 2010应用软件包和迅雷网络科技有限公司开发的下载工具迅雷7等。

课后习题

- 下列各组设备中，全都属于输入设备的一组是____。
 - 键盘、磁盘和打印机
 - 键盘、鼠标器和显示器
 - 键盘、扫描仪和鼠标器
 - 硬盘、打印机和键盘
- 国际上对计算机进行分类的依据是____。
 - 计算机的型号
 - 计算机的速度
 - 计算机的性能
 - 计算机生产厂家
- 用 GHz 衡量计算机的性能，指的是计算机的____。
 - CPU 时钟主频
 - 存储器容量
 - 字长
 - CPU 运算速度
- 常用的 3.5 英寸软盘角上有一带黑滑块的小方口，当小方口被打开时，其作用是____。
 - 只能读不能写
 - 能读又能写
 - 禁止读也禁止写
 - 能写但不能读
- 操作系统的主要功能是____。
 - 对用户的数据文件进行管理，为用户管理文件提供方便
 - 对计算机的所有资源进行控制和管理，为用户使用计算机提供方便
 - 对源程序进行编译和运行
 - 对汇编语言程序进行翻译
- 为解决某一特定问题而设计的指令序列称为____。
 - 文档
 - 语言
 - 程序
 - 系统
- Von Neumann (冯·诺依曼) 型体系结构的计算机包含的五大部件是____。
 - 输入设备、运算器、控制器、存储器、输出设备
 - 输入/输出设备、运算器、控制器、内/外存储器、电源设备
 - 输入设备、中央处理器、只读存储器、随机存储器、输出设备
 - 键盘、主机、显示器、磁盘机、打印机
- 下列四项中不属于微型计算机主要性能指标的是____。
 - 字长
 - 内存容量
 - 重量
 - 时钟脉冲
- 一个完整的计算机系统应该包含____。
 - 主机、键盘和显示器
 - 系统软件和应用软件
 - 主机、外设和办公软件
 - 硬件系统和软件系统
- 微机上广泛使用的 Windows 2000 是____。
 - 单用户多任务操作系统
 - 多用户多任务操作系统
 - 实时操作系统
 - 多用户分时操作系统
- 把用高级语言编写的源程序转换为可执行程序 (.exe)，要经过的过程称为____。
 - 汇编和解释
 - 编辑和连接
 - 编译和连接
 - 解释和编译



第三节 计算机的数制与信息表示

计算机在运行时，要对输入的数据进行不同于人类的识别和处理，因此了解计算机中的数据和信息的特殊性有着极其重要的意义。

1. 计算机中的数制

计算机采用二进制处理数据，是因为计算机中所有的电子元器件，都是具有两个稳定状态的二值电路，因此用“0”和“1”两个数来表示非常合适。在计算机中一般用“0”表示低电位，用“1”表示高电位，而使用二进制码表示数据进行信息处理控制的优点是：二进制码在物理上最容易实现，即容易找到具有两个稳定状态且能方便控制状态转换的物理器件，可用两个基本符号“0”和“1”分别表示两个基本状态；用二进制码表示的二进制数的编码、计数和算术运算规则简单，容易用开关电路实现，为提高计算机运算速度和降低成本奠定了基础；二进制码能方便地与逻辑命题的“是”和“否”、“真”和“假”相对应，为计算机的逻辑运算和逻辑判断提供了条件。

有时为了方便书写，用户也会用八进制和十六进制表示数据，但计算机本身只能存储、处理和传送二进制编码。

2. 进位计数制的表示

进位计数制是利用固定的数字符号和统一的规则计数的方法。人们惯用的十进制是用0~9共10个数字符号和逢十进一的规则计数，二进制是用“0”、“1”两个数字符号和逢二进一的规则计数。可能有人怀疑：两个符号能表示现实情况中的无限大的量吗？实际上，十进制能表示的任何数都能用二进制表示。

一个完整的数制由基数、数位和位权三个要素构成。基数指数制中使用的基本数字符号；数位指数字符号在一个数中所处的位置；而位权指的是对应数位的基值。一个数据对应的量是该数的每一位按进制权位展开的数量的和。例如：

$$(41.625)_{10} = 4 \times 10^1 + 1 \times 10^0 + 6 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2} + 5 \times 10^{-3}$$

$$(101001.101)_2 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

计算可得 $(41.625)_{10} = (101001.101)_2$

一般而言，任意一个十进制数都可以表示为等价的二进制数或者其他进制的数，如八进制数、十六进制数等。

3. 计算机数据存储的单位

一般来说，计算机常用的数据存储单位有以下几种。

(1) 位 (bit)。位是计算机表示数据信息的最小单位，它表示一个二进制的数位，每个0或1就是一个位。

(2) 字节 (Byte)。字节是表示信息存储容量最基本的单位，一个字节由8位二进制数组成，简记为B，1Byte=8bit。

除了位和字节以外，常用的数据单位还有千字节 (KB)、兆字节 (MB)、吉字节 (GB) 和太字节 (TB) 等，它们之间的换算关系如下：

1KB=1024B

1MB=1024KB

1GB=1024MB

1TB=1024GB

(3) 字 (Word)。字即字长，在计算机中作为一个独立的信息单位处理。不同的机器类型，其字长不同，常用的字长有 8 位、16 位、32 位和 64 位等。

项目一 计算机中常用数制间的转换

在日常生活中，人们一般都习惯用十进制来处理数据，但在计算机内部一律采用二进制存储和处理数据。

1. 十进制数转换为二进制数

(1) 十进制整数转换为二进制整数。转换方法为“除 2 取余”，余即余数。

例如 $(41)_{10} = (?)_2$ ，转换过程如下：

2	41	.....	1	↑	低位
2	20	.....	0		
2	10	.....	0		
2	5	.....	1		
2	2	.....	0		
2	1	.....	1		
	0			↑	高位

所以 $(41)_{10} = (101001)_2$ 。

(2) 十进制小数转换为二进制小数。转换方法为“乘 2 取整”，整即整数。

例如 $(0.625)_{10} = (?)_2$ ，转换过程如下：

× 2		1.250	得小数点后第1位	1	↑	高位
× 2		0.500	得小数点后第2位	0		
× 2		1.000	得小数点后第3位	1	↓	低位

所以 $(0.625)_{10} = (0.101)_2$ 。

既有整数又有小数，则整数和小数分别进行转换，如 $(41.625)_{10} = (101001.101)_2$ 。

提示：在十进制小数转换过程中若出现循环，视精度要求转换到小数点后若干位即可。

2. 十进制数转换为八进制数或十六进制数

十进制数转换为八进制数或十六进制数的方法，与十进制数转换为二进制数的方法类似。值得注意的是，八进制可用十进制中的 0~7 共 8 个符号表示，而十六进制则需用 16 个符号表示，0~9 不够用，因此用英文字母中“A”、“B”、“C”、“D”、“E”、“F”这 6 个符号表示 10~15。

转换方法依然是：整数部分转换分别为除 8 取余和除 16 取余；小数部分转换分别为乘 8 取整和乘 16 取整。例如：

$$(179)_{10} = (263)_8, (59)_{10} = (3B)_{16}$$



3. 二进制、八进制、十六进制数转换为十进制数

若要将二进制数、八进制数或十六进制数转换为十进制数，只要将它们按进制权位展开、相加即可。例如：

$$(1001100)_2 = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 = (76)_{10}$$

$$(114)_8 = 1 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 4 \times 8^0 = (76)_{10}$$

$$(4C)_{16} = 4 \times 16^1 + 12 \times 16^0 = (76)_{10}$$

项目二 计算机中常见的信息编码

在计算机中，对非数值的文字和其他符号进行处理时，要对文字和符号进行数字化处理，即用二进制编码来表示。信息编码就是规定如何用二进制编码来表示文字和符号。本学习活动将帮助读者了解计算机如何用二进制编码表示西文、中文和其他符号。

1. 西文字的编码

字符编码就是规定所有字符的二进制代码的表示形式。目前在计算机使用最多的西文编码是 ASCII 码，它是用 7 位二进制编码，共有 128 种编码组合，可表示 128 个字符，其中数字 10 个、大小写英文字母 52 个、其他字符 32 个和控制字符 34 个，具体编码内容如表 1.2 所示。ASCII 码表的全称是“美国信息交换标准代码”。

表 1.2 ASCII 码表

ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符
0	NUT	32	(space)	64	@	96	,
1	SOH	33	!	65	A	97	a
2	STX	34	"	66	B	98	b
3	ETX	35	#	67	C	99	c
4	EOT	36	\$	68	D	100	d
5	ENQ	37	%	69	E	101	e
6	ACK	38	&	70	F	102	f
7	BEL	39	,	71	G	103	g
8	BS	40	(	72	H	104	h
9	HT	41	)	73	I	105	i
10	LF	42	*	74	J	106	j
11	VT	43	+	75	K	107	k
12	FF	44	,	76	L	108	l
13	CR	45	-	77	M	109	m
14	SO	46	.	78	N	110	n
15	SI	47	/	79	O	111	o
16	DLE	48	0	80	P	112	p

续表

ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符	ASCII 值	控制字符
17	DC1	49	1	81	Q	113	q
18	DC2	50	2	82	R	114	r
19	DC3	51	3	83	X	115	s
20	DC4	52	4	84	T	116	t
21	NAK	53	5	85	U	117	u
22	SYN	54	6	86	V	118	v
23	TB	55	7	87	W	119	w
24	CAN	56	8	88	X	120	x
25	EM	57	9	89	Y	121	y
26	SUB	58	:	90	Z	122	z
27	ESC	59	;	91	[	123	{
28	FS	60	<	92	/	124	|
29	GS	61	=	93	]	125	}
30	RS	62	>	94	^	126	~
31	US	63	?	95	—	127	DEL

2. 汉字编码

根据汉字处理过程中的不同要求，有多种编码，主要分为 4 类，分别是汉字输入编码、汉字国标码、汉字机内码和汉字字形码。几种编码间的关系如图 1.6 所示。

(1) 国标码。根据 GB 2312—1980 标准，汉字和图形符号共 7445 个，其中汉字 6763 个，按使用频度分为一级汉字 3755 个，二级汉字 3008 个，图形符号 682 个。GB 2312—1980 标准将全部国标汉字及符号组成一个 94×94 的矩阵，每行称为一个“区”，每列称为一个“位”，将区号和位号组合就形成了“区位码”。

国标码采用 2 个 7 位二进制数编码。

国标码前 2 位=区码+20H； 国标码后 2 位=位码+20H。

(2) 汉字输入码。指输入汉字的编码方法，分为拼音输入法、字形输入法、音形结合的输入法等。

(3) 汉字机内码。汉字机内码是表示汉字的存储位置的编码，机内码是把国标码的两个字节的最高位置 1 而得到的。

① 机内码=国标码+8080H。

② 机内码的第一字节=区码+A0H。

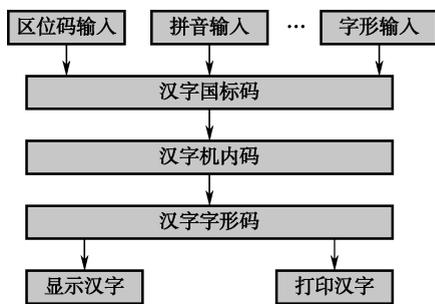


图 1.6 汉字编码间的关系



③ 机内码的第二字节=位码+A0H。

(4) 汉字字形码。汉字字形码表示汉字的字形编码，也称字模。点阵字模标准有 16×16、24×24、32×32、48×48 等，点阵越大，字符的笔画越光滑，但是字模的存储容量也就越大。存放字模的数据文件称为汉字字库，简称字库。

课后习题

一、选择题

- 假设给定一个十进制整数 D，转换成对应的二进制整数 B，那么就这两个数字的位数而言，B 与 D 相比，____。
A. B 的位数大于 D
B. D 的位数大于 B
C. B 的位数大于或等于 D
D. D 的位数大于或等于 B
- 在不同进制的四个数中，最小的一个数是____。
A. 11011001 (二进制数)
B. 75 (十进制数)
C. 37 (八进制数)
D. 2A (十六进制数)
- 对下列两个二进制数进行算术加运算，10100+111=____。
A. 10211
B. 110011
C. 11011
D. 10011
- 十进制数 73 转换成二进制数是____。
A. 1101001
B. 1000110
C. 1011001
D. 1001001
- 二进制数 011111 转换为十进制整数是____。
A. 64
B. 63
C. 32
D. 31
- 二进制数 101110 转换成等值的八进制数是____。
A. 45
B. 56
C. 67
D. 78
- 已知三个用不同数制表示的整数 $A=00111101B$ ， $B=3CH$ ， $C=64D$ ，则能成立的比较关系是____。
A. $A < B < C$
B. $B < C < A$
C. $B < A < C$
D. $C < B < A$
- 已知字符 A 的 ASCII 码是 01000001B，字符 D 的 ASCII 码是____。
A. 01000011B
B. 01000100B
C. 01000010B
D. 01000111B
- 字符比较大小时实际是比较它们的 ASCII 码值，下列正确的是____。
A. “A”比“B”大
B. “H”比“h”小
C. “F”比“D”小
D. “9”比“D”大
- 一个字符的标准 ASCII 码用____位二进制数表示。
A. 8
B. 7
C. 6
D. 4
- 已知“装”字的拼音输入码是“zhuang”，而“大”字的拼音输入码是“da”，则存储它们内码分别需要的字节个数是____。
A. 6, 2
B. 3, 1
C. 2, 2
D. 3, 2
- 在下列字符中，其 ASCII 码值最大的一个是____。
A. 8
B. 9
C. a
D. b

二、单位换算

8GB=_____KB

512MB=_____KB

第四节 多媒体技术及应用

1. 多媒体的概念

关于多媒体的定义，现在有各种说法，不尽一致。从字面理解，多媒体应是“多种媒体的综合”，事实上它还应包含处理这些信息的程序和过程，即包含“多媒体技术”。“多种媒体的综合”从狭义角度来看，多媒体是指用计算机和相关设备交互处理多种媒体信息的方法 and 手段；从广义角度来看，则指一个领域，即涉及信息处理的所有技术和方法，包括广播、电视、电话、电子出版物、家用电器等。

2. 多媒体信息的信息种类

(1) 文本 (Text): 包括数字、字母、符号和汉字。

(2) 声音 (Audio): 包括语音、歌曲、音乐和各种发声。

(3) 图形 (Graphics): 由点、线、面、体组合而成的几何图形。

(4) 图像 (Image): 主要指静态图像，如照片、画片等。

(5) 视频 (Video): 指录像、电视、视频光盘 (VCD) 播放的连续动态图像。

(6) 动画 (Animation): 由多幅静态画片组合而成，它们在形体动作方面有连续性，从而产生动态效果。包括二维动画 (2D、平面效果)、三维动画 (3D、立体效果)。

3. 多媒体特性

多媒体除了具有信息媒体多样化的特征之外，还具有以下三个特性。

(1) 数字化: 多媒体技术是一种“全数字”技术。其中的每种媒体信息，无论是文字、声音、图形、图像还是视频，都以数字技术为基础进行生成、存储、处理和传送。

(2) 交互性: 指人机交互，使人能够参与对信息的控制、使用活动。例如播放多媒体节目时，可以人工干预，随时进行调整和改变，以提高获取信息的效率。

(3) 集成性: 是将多种媒体信息有机地组合到一起，共同表现一个事物或过程，实现“图、文、声”一体化。

4. 多媒体的关键技术

多媒体技术实际是面向三维图形、立体声和彩色全屏幕画面的“实时处理”技术。实现实时处理的技术关键，是如何解决好视频、音频信号的采集、传输和存储问题。其核心则是“视频、音频的数字化”和“数据的压缩与解压缩”。此外，在应用多媒体信息时，其表达方法也不同于单一的文本信息，而是采用超文本和超媒体技术。

(1) 视频、音频的数字化: 是将原始的视频、音频“模拟信号”转换为便于计算机进行处理的“数字信号”，然后再与文字等其他媒体信息进行叠加，构成多种媒体信息的组合。

(2) 数据的压缩与解压缩: 数字化后的视频、音频信号的数据量非常大，不进行合理压缩根本无法传输和存储。因此，视频、音频信息数字化后，必须再进行压缩才有可能存储和

3) 按连接方式分

(1) 源码型病毒。它攻击用高级语言编写的源程序，在源程序编译之前插入其中，并随源程序一起编译、连接成可执行文件。源码型病毒较为少见，也难以编写。

(2) 入侵型病毒。入侵型病毒可用自身代替正常程序中的部分模块或堆栈区。因此，这类病毒只攻击某些特定程序，针对性强。一般情况下也难以被发现，清除起来也较困难。

(3) 操作系统型病毒。操作系统型病毒可用其自身部分加入或替代操作系统的部分功能。因其直接感染操作系统，这类病毒的危害性也较大。

(4) 外壳型病毒。外壳型病毒通常将自身附在正常程序的开头或结尾，相当于给正常程序加了个外壳。大部分的文件型病毒都属于这一类。

3. 计算机病毒的传播途径

计算机病毒之所以称为病毒是因为它具有传染性的本质。传统渠道通常有以下几种。

(1) 通过软盘：通过使用外界被感染的软盘，例如，不同渠道的系统盘、来历不明的软件、游戏盘等是最普遍的传染途径。

(2) 通过硬盘：通过硬盘传染也是重要的渠道，由于带有病毒机器移到其他地方使用、维修等，将干净的软盘传染并再扩散。

(3) 通过光盘：因为光盘容量大，存储了海量的可执行文件，大量的病毒就有可能藏身于光盘，对只读式光盘，不能进行写操作，因此光盘上的病毒不能清除。以谋利为目的的非法盗版软件，不可能为病毒防护担负专门责任，也绝不会有真正可靠可行的技术保障避免病毒的传入、传染、流行和扩散。当前，盗版光盘的泛滥给病毒的传播带来了极大的便利。

(4) 通过网络：这种传染扩散极快，能在很短时间内传遍网络上的机器。

随着 Internet 的风靡，给病毒的传播又增加了新的途径，它的发展使病毒可能成为灾难，病毒的传播更迅速，反病毒的任务更加艰巨。Internet 带来两种不同的安全威胁。第一种威胁来自文件下载，这些被浏览的或被下载的文件可能存在病毒。第二种威胁来自电子邮件。大多数 Internet 邮件系统提供了在网络间传送附带格式化文档邮件的功能，因此，遭受病毒的文档或文件就可能通过网关和邮件服务器涌入企业网络。网络使用的简易性和开放性使得这种威胁越来越严重。

4. 计算机病毒的防治

计算机病毒的防治要从防毒、查毒、解毒三个方面来进行；系统对于计算机病毒的实际防治能力和效果也要从防毒能力、查毒能力和解毒能力三个方面来评判。

(1) 防毒。是指根据系统特性，采取相应的系统安全措施预防病毒侵入计算机。防毒能力是指通过采取防毒措施，可以准确、实时监测预警经由光盘、软盘、硬盘不同目录之间、局域网、互联网（包括 FTP 方式、E-mail、HTTP 方式）或其他形式的文件下载等多种方式的病毒感染；能够在病毒侵入系统时发出警报，记录携带病毒的文件，即时清除其中的病毒；对网络而言，能够向网络管理员发送关于病毒入侵的信息，记录病毒入侵的工作站，必要时还要能够注销工作站，隔离病毒源。

(2) 查毒。是指对于确定的环境，能够准确地报出病毒名称，该环境包括内存、文件、



引导区(含主导区)、网络等。查毒能力是指发现和追踪病毒来源的能力,通过查毒能准确地发现信息网络是否感染了病毒,准确查找出病毒的来源,给出统计报告;查毒能力应由查毒率和误报率来评判。

(3) 解毒。是指根据不同类型病毒对感染对象的修改,并按照病毒的感染特性所进行的恢复。该恢复过程不能破坏未被病毒修改的内容。感染对象包括内存、引导区(含主引导区)、可执行文件、文档文件、网络等。解毒能力是指从感染对象中清除病毒,恢复被病毒感染前的原始信息的能力。

5. 常见的杀毒软件

常见的国内外优秀杀毒软件有瑞星、江民、金山毒霸、诺顿(Norton)、麦咖啡(Macfee)、卡巴斯基(Kaspersky)等。卡巴斯基、诺顿、麦咖啡是世界排名前几位的杀毒软件。瑞星、金山毒霸、江民是国内几个比较不错的杀毒软件。

课后习题

1. 计算机病毒最重要的特点是____。
A. 可执行 B. 可传染 C. 可保存 D. 可复制
2. 计算机感染病毒的可能途径之一是____。
A. 从键盘上输入数据
B. 随意运行外来的、未经杀毒软件严格审查的软盘上的软件
C. 所使用的软盘表面不清洁
D. 电源不稳定
3. 防止软盘感染病毒的有效方法是____。
A. 不要把软盘与有毒软盘放在一起 B. 使软盘具有写保护
C. 保持机房清洁 D. 定期对软盘进行格式化
4. 计算机病毒除通过有病毒的软盘传染外,另一条可能途径是通过____进行传染。
A. 网络 B. 电源电缆
C. 键盘 D. 输入不正确的程序
5. 下列关于计算机病毒的叙述中,正确的是____。
A. 所有计算机病毒只在可执行文件中传染
B. 计算机病毒可通过读/写移动硬盘或 Internet 进行传播
C. 只要把带毒 U 盘设置成只读状态,那么该盘上的病毒就不会因读盘而传染给另一台计算机
D. 清除病毒的最简单的方法是删除已感染病毒的文件