

学习项目 1 计算机文化基础

职业能力目标

电子计算机简称“计算机”，是 20 世纪人类最伟大的发明之一，它的出现使人类迅速步入了信息社会。计算机是一门科学，同时也是一种能够按指令，对各种数据和信息进行自动加工和处理的电子设备，因此，掌握以计算机应用技能已成为各行业对从业人员的基本素质要求之一。本项目要求了解计算机的诞生及发展过程，认识计算机的特点、应用和分类，了解计算机的发展趋势，了解数据与编码、数制及其转换，掌握计算机系统的组成，熟悉如何维护计算机系统并保证系统安全稳定运行，以及了解计算机安全知识和法规。

工作任务

- 任务 1 初识计算机文化
- 任务 2 认识计算机理论中常用的进制
- 任务 3 了解计算机的数据与编码
- 任务 4 掌握计算机系统的组成
- 任务 5 维护计算机系统

任务 1 初识计算机文化

认知技能 1 计算机的发展历程

17 世纪，德国数学家莱布尼茨发明了震惊世界的二进制，为计算机内部数据的表示方法创造了条件。20 世纪初，电子技术得到飞速发展。1904 年，英国电气工程师弗莱明研制出真空二极管。1960 年，美国科学家福雷斯特发明了真空三极管，为计算机的诞生奠定了基础。

20 世纪 40 年代后期，西方国家的工业技术得到迅猛发展，相继出现了雷达和导弹等高科技产品，大量复杂的科技产品的计算使得原有的计算工具无能为力，迫切需要在计算技术上有所突破。1943 年正值第二次世界大战，由于军事上的需要，宾夕法尼亚大学电子工程系教授莫克利和他的研究生埃克特计划采用真空管建造一台通用电子计算机，这个计划被军方采纳。1946 年 2 月 14 日，由美国宾夕法尼亚大学研制的世界上第一台计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer，电子数字积分计算机) 诞生了。

ENIAC 的主要元件是电子管，每秒可完成 5000 次加法运算或 400 次乘法运算，比当时最快的计算工具要快 300 倍。ENIAC 重 30 吨，占地 170m²，采用了 18800 个电子管、1500 个继电器、70000 个电阻和 10000 个电容，耗电 150 千瓦时，运算速度是继电器计算机的 1000 倍、手工计算的 20 万倍。虽然 ENIAC 的体积庞大、性能不佳，但它的出现具有跨时代的意义，它开创了电子技术发展的新时代——计算机时代。

同一时期，ENIAC 项目组的一个美籍匈牙利研究人员冯·诺依曼开始研制他自己的离散变量自动电子计算机 (Electronic Discrete Variable Automatic Computer, EDVAC)，该计算机是

当时最快的计算机，其主要设计理论是采用二进制和存储程序方式，人们称其为冯·诺依曼体系结构，并沿用至今，冯·诺依曼也被誉为“现代电子计算机之父”。

从第一台计算机 ENIAC 诞生至今的几十年，计算机技术成为发展最快的现代技术之一，根据计算机所采用的物理器件，可以将计算机的发展划分为 4 个阶段，如表 1.1 所示。

表 1.1 计算机发展的 4 个阶段

阶段	划分年代	采用的元器件	运算速度 (每秒指令数)	主要特点	应用领域
第一代 电子管时代	1946—1957	电子管	每秒几千次到 几万次	体积大，可靠性 差，耗电多，价 格昂贵	科学计算国防 及科学研究工 作
第二代 晶体管时代	1958—1964	晶体管	每秒几十万次	体积小，重量轻， 耗电少，可靠性 较高	数据处理
第三代 中小规模集成电 路时代	1965—1970	中小规模集成 电路	每秒几十万次 到几百万次	小型化，耗电少， 可靠性高	工业控制
第四代 大规模超大规模 集成电路时代	1971—现在	大规模、超大规模 集成电路	每秒几百万次 到上亿次	微型化，耗电极 少，可靠性很高	工业、社会、生 活等各领域

认知技能 2 计算机的分类

计算机的种类非常多，划分的方法也有很多种，下面介绍几种常见的分类。

1. 按照规模分类

- 巨型机：它被称为超级计算机，速度快、容量大、结构复杂、价格昂贵，主要用于尖端科学研究，如 IBM “红杉 (Sequoia)”，中国国防科技大学研制的天河二号等。
- 大型机：规模小于巨型机，速度快，应用于计算机网络或大型计算机中心，如 IBM System/360 (简称 S/360)。
- 小型机：与大型机相比，结构简单、造价低，比较容易维护，用于科学计算和数据处理，也可用于生产的自动控制、数据分析等。
- 微型机：微型机简称“微机”，又叫个人计算机 (Personal Computer, PC)，是目前发展最快、应用最广泛的一种计算机。微机的中央处理器采用微处理芯片，体积小巧轻便。微型机应用广泛，适合家庭或个人使用，体积小、重量轻、价格低。本教材以微型机为例讲解各应用。

2. 按照用途分类

- 专用机：针对性强、特定服务、专门设计。
- 通用机：用于科学计算、数据处理、过程控制，解决各类问题。

3. 按照原理分类

- 数字机：速度快、精度高、自动化、通用性强。
- 模拟机：用模拟量作为运算量，速度快、精度差。

- 混合机：集中前两者优点，避免其缺点，处于发展阶段。

认知技能 3 计算机的特点

计算机之所以具有如此强大的功能，是由它的特点所决定的。计算机主要有以下六个特点。

运算速度快：计算机的运算部件采用的是电子器件，运算速度以每隔几个月提高一个数量级的速度在快速发展。目前巨型计算机的运算速度已经达到每秒几百万亿次，能够在很短的时间内解决极其复杂的运算问题。

运算精度高：使用计算机进行数值计算可以精确到小数点后几十位、几百位甚至更多位，而且运算十分准确。

存储容量大：计算机的存储性是计算机区别于其他计算工具的重要特征。计算机的存储器可以把原始数据、中间结果、运算指令等存储起来以备随时调用。存储器不但能够存储大量的信息，而且能够快速准确地存入或取出这些信息。

具有记忆功能：随着计算机中存储器的存储容量不断增大，可以存储的信息量也越来越多。使用几张光盘就可将整个博物馆中的藏书保存起来。

通用性强：通用性是计算机能够应用于各领域的基础。任何复杂的任务都可以分解为大量的基本的算术运算和逻辑操作，计算机程序员可以把这些基本的运算和操作按照一定规则写成一系列操作指令，形成适当的程序，完成各种各样的任务。

工作自动化：计算机内部的操作运算是根据人们预先编制的程序自动控制执行的，不需要人为干预。

认知技能 4 计算机的应用

计算机以其卓越的性能和强大的生命力，已经深入到人类社会的各领域，并且取得了明显的社会效益和经济效益。

1. 科学计算

在科学研究和工程设计等方面的数学计算问题称为科学计算。利用计算机的高速性、大存储量、连续运算能力，可以进行繁琐而复杂、人工难以完成甚至根本无法完成的各种科学计算问题，例如建筑设计中的计算，各种数学、物理问题的计算，气象、水文预报中的数据计算，宇宙空间探索、人造卫星轨道的计算等。

2. 数据处理

数据处理又称信息处理，是目前计算机应用的主要领域。数据处理是指用计算机对各种形式的信息如文字、图像、声音等收集、存储、加工、分析和传输的过程，常泛指非科学计算方面、以管理为主的所有应用。数据处理是现代管理的基础，利用计算机信息存储量大、存取速度快等特点，广泛地应用于情报与图书检索、文字处理、企业管理、决策系统、办公自动化等方面。

3. 过程控制

过程控制也称为实时控制，是指用计算机作为控制部件对单台设备或整个生产过程进行控制。利用计算机为中心的系统可以及时地采集数据、分析数据、制订方案，进行自动控制。过程控制可以大大提高自动化水平，减轻劳动强度，增强控制的准确性，提高劳动生产率。因此，过程控制在冶金、电力、石油、机械、化工以及各种自动化部门得到了广泛应用，它同

时还应用于卫星、导弹发射等国防尖端技术领域。

4. 计算机辅助工程应用

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD): 指用计算机帮助工程技术人员进行设计工作。计算机辅助设计已应用于机械设计、集成电路设计、建筑设计、服装设计等领域。

计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM): 指利用计算机来进行生产设备管理和控制, 如利用计算机辅助制造自动完成产品的加工、装配、包装、检测等。

计算机辅助测试 (Computer Aided Test, CAT): 是指利用计算机进行产品的辅助测试。

CAD、CAM、CAT、CAE (Computer Aided Engineering, 计算机辅助工程) 等组成一个集成系统, 形成计算机集成制造系统 (Computer Integrated Manufacturing System, CIMS) 技术, 实现设计、制造、测试、管理完全自动化。

5. 现代教育

计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, CAI): 指用计算机来辅助进行教学工作。它利用文字、图形、图像、动画、声音等多种媒体将教学内容开发成 CAI 软件的方式, 使教学过程形象化, 不仅有利于提高学生的学习兴趣, 更适用于学生个性化、自主化的学习。

计算机模拟: 利用计算机模拟教学过程, 如在电工电子教学中, 让学生利用计算机设计电子线路实验并模拟, 查看是否达到预期结果, 这样可避免电子器件的损坏, 节省费用。同样, 飞行模拟器训练飞行员、汽车驾驶模拟器训练驾驶员都是利用计算机模拟进行教学的实例。

多媒体教室: 利用计算机和相应的多媒体设备建立多媒体教室, 可以演示文字、图形、图像、动画和声音, 使得课堂教学变得图文并茂、生动直观, 同时提高了教学效率, 减轻了教师劳动强度, 可把教师从黑板前的粉尘中解放出来。

网上教学: 利用计算机网络可将大学校园内开设的课程传输到校园以外的各个地方, 使得更多的人有机会受到高等教育。网上教学在地域辽阔的中国将有诱人的发展前景。

6. 人工智能

人工智能是指用计算机来模仿人的智能, 它是研究、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, 使计算机具有识别语言、文字、图形和进行推理、学习以及适应环境的能力。如应用在医疗工作中的医学专家系统, 能模拟医生分析病情, 为病人开出药方, 提供病情咨询等。机器制造业中采用的智能机器人, 可以完成各种复杂加工, 承担有害与危险作业。

7. 家庭管理与娱乐

对于家庭, 计算机通过各种各样的软件可以从不同方面为家庭生活与事务提供服务, 如家庭理财、家庭教育、家庭娱乐、家庭信息管理等。对于在职的各类人员, 可以通过运行软件或计算机网络在家里办公。

8. 网络与通信

计算机技术与现代通信技术的结合构成了计算机网络。目前遍布全球的互联网, 已把地球上的大多数国家联系在一起, 信息共享、文件传输、电子商务、电子政务等领域迅速发展, 使得人类社会信息化程度日益提高, 对人类的生产、生活的各方面都提供了便利。

9. 电子商务

电子商务是一种现代商业方法, 是利用现有的计算机硬件、软件和网络基础设施, 通过用一定的协议连接起来的电子网络环境进行各种各样商务活动的方式。电子商务通过电子方式

处理和传递数据，渗透到贸易活动的各个阶段，它涉及许多方面的活动，包括货物电子贸易和服务、在线数据传递、电子资金划拨、电子证券交易、电子货运单证、商业拍卖、合作设计和工程、在线资料和公共产品获得等。电子商务内容广泛，包括信息交换、售前售后服务、销售、电子支付、运输、组建虚拟企业、共享资源等。

10. 电子政府

在国际社会积极倡导的信息高速公路的五个应用领域中，“电子政府”被列为第一位。电子政府是人们对信息技术运用于政府而构建的新政府形态的形象称谓。其实质是政府利用现代信息技术，利用强大的政府网站向社会公开大量政务信息，更好地履行职能，更有效地达成治理目标，更好地为社会提供公共服务。

认知技能 5 计算机的发展趋势

由于计算机中最重要核心部件是芯片，因此计算机芯片技术的不断发展也是推动计算机未来发展的动力。Intel 公司的创始人之一戈登·摩尔在 1965 年曾预言了计算机集成技术的发展规律，其被称之为计算机第一定律——摩尔定律，如图 1.1 所示。摩尔定律：当价格不变时，集成电路上可容纳的元器件的数目，约每隔 18~24 个月便会增加一倍，性能也将提升一倍。换言之，每一美元所能买到的计算机性能，将每隔 18~24 个月翻一倍以上。这一定律揭示了信息技术进步的速度。



图 1.1 摩尔定律

未来计算机的发展呈现出巨型化、微型化、网络化和智能化四大趋势。

- (1) 巨型化：指计算机的计算速度更快、存储容量更大、功能更强大、可靠性更高。
- (2) 微型化：随着超大规模集成电路的进一步发展，个人计算机将更加微型化。
- (3) 网络化：随着计算机的普及，计算机网络也逐步深入到人们工作和生活的各个部分。
- (4) 智能化：未来的智能型计算机将会代替甚至超越人类某些方面的脑力劳动。

认知技能 6 微型计算机的发展

微型计算机的发展主要经历了如下 6 个阶段，如表 1.2 所示。

表 1.2 微型计算机发展的 6 个阶段

代次	起止年份	CPU	数据位数	主频
第一代	1971—1973	Intel 4004、8008	4 位、8 位	1MHz
第二代	1973—1975	Intel 8080、M6800	8 位	2MHz

续表

代次	起止年份	CPU	数据位数	主频
第三代	1975—1978	Intel 8085、M6802	8 位	2~5MHz
第四代	1978—1981	M68000	16 位	>5MHz
第五代	1981—1993	Intel 80386、80486	32 位	>25MHz
第六代	1993—今	Pentium 系列	64 位	60MHz~2GHz

认知技能 7 新一代计算机

几十年来, 计算机芯片的集成度按照摩尔定律进行发展, 不过它已经走到了尽头。由于计算机采用的是电流作为数据传输的信号, 而电流主要靠电子的迁移而产生, 电子最基本的通路是原子, 一个原子的直径大约等于 1nm, 目前芯片的制造工艺已经达到了 90nm 甚至更小, 也就是说一条传输电流的导线的直径即为 90 个原子并排的长度。照这样发展下去, 最终一条导线的直径可以达到一个原子的直径长度, 但是这样的电路是极不稳定的, 因为电流极易造成原子迁移, 那么电路也就断路了。

由于晶体管计算机存在物理极限, 因而世界上许多国家在很早的时候就开始了各种非晶体管计算机的研究, 如超导计算机、生物计算机、光子计算机和量子计算机等, 这类计算机也被称为第五代计算机或新一代计算机, 其速度将达到 10000 亿次每秒, 能在更大程度上仿真人的智能, 并在某些方面超过人的智能。这类技术也是目前世界各国计算机发展技术研究的重点。

1. 超导计算机

超导计算机是利用超导技术生产的计算机及其部件, 其性能是目前电子计算机无法相比的, 运算速度比现在的电子计算机快 100 倍, 而电能消耗仅是电子计算机的千分之一, 如果目前一台大中型计算机, 每小时耗电 10 千瓦, 那么, 同样一台的超导计算机只需一节干电池就可以工作了。

什么是超导? 这是一种迷人的自然现象, 在 1911 年, 被荷兰物理学家昂内斯发现。有一些材料, 当它们冷却到接近零下 273.15 摄氏度时, 会失去电阻, 流入它们中的电流会畅通无阻。可是, 超导现象发现以后, 超导研究进展一直不快, 因为它可望而不可及。实现超导的温度太低, 要制造出这种低温, 消耗的电能远远超过超导节省的电能。在 20 世纪 80 年代后期, 科学家发现了一种陶瓷合金, 其在零下 238 摄氏度时出现了超导现象。我国物理学家也找到了一种材料, 其在零下 141 摄氏度时出现了超导现象。目前, 科学家还在为此奋斗, 希望找出一种“高温”超导材料, 甚至一种室温超导材料。一旦这些材料找到后, 人们可以利用它制成超导开关器件和超导存储器, 再利用这些器件制成超导计算机。

2. 生物计算机

生物计算机也称仿生计算机, 主要原材料是生物工程技术产生的蛋白质分子, 可以此制作生物芯片来替代半导体硅片, 利用有机化合物存储数据。信息以波的形式传播, 当波沿着蛋白质分子链传播时, 会引起蛋白质分子链中单键、双键结构顺序的变化。生物计算机的运算速度要比当今计算机快 10 万倍, 它具有很强的抗电磁干扰能力, 并能彻底消除电路间的干扰, 能量消耗仅相当于普通计算机的十亿分之一, 且具有巨大的存储能力。生物计算机具有生物体的一些特点, 如能发挥生物本身的调节机能, 自动修复芯片上发生的故障, 还能模

仿人脑的机制等。

生物计算机作为即将完善的新一代计算机，其优点是十分明显的：体积小，功效高；芯片永久性与可靠性非常高；存储密度是磁盘存储器的 1000 亿到 10000 亿倍，并具有超强的并行处理能力；生物化学元件利用化学反应工作，不会像电子计算机一样机体发热；生物计算机的电路间也没有信号干扰等。但它也有自身难以克服的缺点，其中最主要的便是从中提取信息困难。生物计算机 24 小时就可完成人类迄今全部的计算量，但从中提取一个信息却需花费 1 周。这也是目前生物计算机没有普及的最主要原因。

3. 光子计算机

光子计算机是一种由光信号进行数字运算、逻辑操作、信息存储和处理的新型计算机。它由激光器、光学反射镜、透镜、滤波器等光学元件和设备构成，靠激光束进入反射镜和透镜组成的阵列进行信息处理，以光子代替电子，光运算代替电运算。光的并行、高速，天然地决定了光子计算机的并行处理能力很强，具有超高运算速度。光子计算机还具有与人脑相似的容错性，系统中某一元件损坏或出错时，并不影响最终的计算结果。光子在光介质中传输所造成的信息畸变和失真极小，光传输、转换时能量消耗和散发热量极少，对环境条件的要求比电子计算机低得多。

光子计算机的优势也是很明显的：能量消耗小，散发热量少；光子不带电荷，信息传递无干扰；光子没有静止质量，它既可以在半真空中传播，也可以在介质中传播，所以用光子做信息处理载体，会制造出运算速度极高的计算机，理论上可以达到每秒 1000 亿次，信息存储量达到 10^{18} 位。然而要想制造真正的光子计算机，需要开发出可以用一条光束来控制另一条光束变化的光学晶体管这一基础元件，一般说来，科学家们虽然可以实现这样的装置，但是所需条件如温度等仍较为苛刻，所以光子计算机尚难以进入实用阶段。

从发展潜力大小来说，显然光子计算机比电子计算机大得多，特别是在图像处理、目标识别和人工智能等方面，光子计算机将来发挥的作用远比电子计算机大。

4. 量子计算机

量子计算机是一类遵循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储及处理量子信息的物理装置。量子计算机用来存储数据的对象是量子比特，它使用量子算法来进行数据操作，而传统计算机从物理上可以被描述为对输入信号序列按一定算法进行变换的机器，其算法由计算机的内部逻辑电路来实现。

传统计算机在 0 和 1 的二进制系统上运行，表示信息的最小单位为比特 (bit)。但量子计算机可以在“量子比特 (qubit)”上运算，可以计算 0 和 1 之间的数值。假设一个放置在磁场中的原子像陀螺一样旋转，于是它的旋转轴不是向上指就是向下指。常识告诉我们：原子的旋转可能向上也可能向下，但不可能同时都进行。但在量子的奇异世界中，原子被描述为两种状态的总和，一个向上转的原子和一个向下转的原子的总和。在量子的奇妙世界中，每一种物体都被用所有不可思议的状态的总和来描述。

迄今为止，世界上还没有真正意义上的量子计算机。但是，世界各地的许多实验室正在以巨大的热情追寻着这个梦想。研究量子计算机的目的不是要用它来取代现有的计算机。量子计算机使计算的概念焕然一新，这是量子计算机与其他计算机如光子计算机和生物计算机等的不同之处。量子计算机的作用远不止是解决一些经典计算机无法解决的问题。

任务2 认识计算机理论中常用的进制

认知技能1 数制

数字计算机中的电路只有两种可能的状态，即“开”和“关”，用数字“1”表示“开”状态，用数字“0”表示“关”状态。在计算机中任何信息必须转换成“1”和“0”组成的二进制数后才能进行处理、存储和传输。当然，人们输入计算机的十进制数被转换成二进制数进行计算，计算后的结果又由二进制转换成十进制，这都由操作系统自动完成，并不需要人们手工计算，接下来我们对数制进行定义。

数制也称计数制，是用一组固定的符号和统一的规则来表示数值的方法。学习数制，必须首先掌握数码、基数和位权这三个概念。

数码：数制中表示基本数值大小的不同数字符号。例如，十进制有10个数码：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。

基数：数制所使用的数码的个数。如二进制中允许选用的数码为0、1，遵循的运算规则是“逢2进1”，因此二进制基数是2。

位权：是指进位计数制中每一固定位置对应的单位值。例如，十进制数123，其中1的位权是 $10^2=100$ ，2的位权是 $10^1=10$ ，3的位权是 $10^0=1$ 。又如，二进制中的1011，第一个1的位权是 $2^3=8$ ，0的位权是 $2^2=4$ ，第二个1的位权是 $2^1=2$ ，第三个1的位权是 $2^0=1$ 。

认知技能2 常用的进位计数制

人们通常采用的数制有十进制、二进制、八进制和十六进制。无论在何种进位计数制中，数值都可以写成按权展开的形式，如十进制数365.98可写成：

$$365.98=3\times 100+6\times 10+5\times 1+9\times 0.1+8\times 0.01$$

或者

$$365.98=3\times 10^2+6\times 10^1+5\times 10^0+9\times 10^{-1}+8\times 10^{-2}$$

上式为数值按位权展开的表达式，其中 10^i 称为十进制数的位权，基数为10。使用不同的基数，便可得到不同的进位计数制。设R表示基数，则称为R进制，使用R个数码， R^i 就是位权，加法运算规则是“逢R进一”，任意一个R进制数D均可以展开表示为：

$$(D)_R = \sum_{i=-m}^{n-1} K_i \times R^i$$

上式中的 K_i 为第i位的系数，可以为0,1,2,⋯,R-1中的任何一个数， R^i 表示第i位的位权。表1.3所示为计算机中常用的几种进位计数制的表示。

通过表1.3可知，对于数据3C9F，从使用的数码可以判断出其为十六进制数，而对于数据289来说，如何判断属于哪种数制呢？在计算机中，为了区分不同数制的数，可以用括号加数制基数下标的方式来表示不同数制的数，例如， $(289)_{10}$ 表示十进制数， $(1001.1)_2$ 表示二进制数， $(3C9F)_{16}$ 表示十六进制数，也可以用带字母的形式分别表示为 $(289)_D$ 、 $(1001.1)_B$ 和 $(3C9F)_H$ 。在程序设计中，为了区分不同进制数，常在数字后直接加英文字母后缀来区别，如3C9FH、1001.1B等。

表 1.3 计算机中常用的几种进位计数制的表示

进位制	基数	采用的数码	位权	形式表示
二进制	2	0,1	2^1	B
八进制	8	0,1,2,3,4,5,6,7	8^1	O
十进制	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	10^1	D
十六进制	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F	16^1	H

表 1.4 所示为上述几种常用数制的对照关系表。

表 1.4 常用数制的对照关系表

十进制数	二进制数	八进制数	十六进制数
0	0000	0	0
1	0001	1	1
2	0010	2	2
3	0011	3	3
4	0100	4	4
5	0101	5	5
6	0110	6	6
7	0111	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

通过表 1.4 可以看出，采用不同的数制表示同一个数时，基数越大，则使用的位数越少，如十进制数 12，需要 4 位二进制数来表示，需要 2 位八进制数来表示，只需 1 位十六进制数来表示。所以，在一些 C 语言的程序中，常采用八进制和十六进制来表示数据。

认知技能 3 进制之间转换

1. 非十进制数转换为十进制数

将二进制数、八进制数和十六进制数转换成十进制数时，只需用该数制的各位数乘以各自对应的位权数，然后将乘积相加。用按位权展开的方法即可得到对应的结果。

$$\begin{aligned} \text{【例 1】} (10110.001)_2 &= 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 16 + 0 + 4 + 2 + 0 + 0 + 0 + 0.125 \\ &= (22.125)_{10} \end{aligned}$$

$$\text{【例 2】} (149)_8 = 1 \times 8^2 + 4 \times 8^1 + 9 \times 8^0 = 64 + 32 + 9 = (105)_{10}$$

$$\text{【例 3】} (52.6)_8 = 5 \times 8^1 + 2 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1} = 40 + 2 + 0.75 = (42.75)_{10}$$

$$\begin{aligned} \text{【例 4】} (1AE.C8)_{16} &= 1 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 14 \times 16^0 + 12 \times 16^{-1} + 8 \times 16^{-2} \\ &= 256 + 160 + 14 + 0.75 + 0.03125 \\ &= (430.78125)_{10} \end{aligned}$$

2. 十进制数转换成其他进制数

将十进制数转换成二进制数、八进制数和十六进制数时，可将数字分成整数和小数分别转换，然后再拼接起来。

将十进制数转换成二进制数的方法如下：整数部分采用除 2 取余法、倒排余数；小数部分采用乘 2 取整法、顺排整数。

【例 5】 $100D = \underline{\hspace{2cm}} B$

2 |	100	余数
2 |	50	0 (最低位)
2 |	25	0
2 |	12	1
2 |	6	0
2 |	3	0
2 |	1	1
	0	1 (最高位)

答案： $100D = 1100100B$

【例 6】 $0.625D = \underline{\hspace{2cm}} B$

乘 2 取整:	整数部分
0.625	
× 2	
1.250	1
0.25	
× 2	
0.50	0
× 2	
1.0	1

答案： $0.625D = 0.101B$

将十进制数转换成八进制数法：整数部分采用除 8 取余法、倒读，小数部分采用乘 8 取整法、顺读。

【例 7】 $(75)_{10} = (113)_8$

同理，将十进制数转换成十六进制数时，整数部分除 16 取余，小数部分乘 16 取整。

【例 8】 $(3901)_{10}=(113)_{16}$

提示：在进行小数部分的转换时，有些十进制小数不能转换为有限位的二进制小数，此时只有用近似值表示。例如， $(0.57)_{10}$ 不能用有限的二进制位表示，如果要求 5 位小数近似值，则得到 $(0.57)_{10} \approx (0.10010)_2$ 。

3. 二进制数转换成八进制数、十六进制数

二进制数转换成八进制数的原则是“三位分一组”，即以小数点为界，整数部分从右向左每三位一组，若最后一组不足三位，则在最高位前面添 0 补足三位，然后将每组中的二进制数按权相加得到对应的八进制数；小数部分从左向右每三位一组，最后一组不足三位时，尾部用 0 补足三位，然后按照顺序写出每组二进制数对应的八进制数即可。

【例 9】 将二进制数 1011001.101 转换为八进制数。

转换过程如下所示。

二进制数	001	011	001	.	101
八进制数	1	3	1	.	5

得到的结果为 $(1011001.101)_2=(131.5)_8$

二进制数转换成十六进制数所采用的原则与上面类似，转换原则是“四位分一组”，即以小数点为界，整数部分从右向左、小数部分从左向右每四位一组，不足四位用 0 补齐即可。

【例 10】 将二进制数 101010011000111011 转换为十六进制数。

转换过程如下所示。

二进制数	0010	1010	0110	0011	1011
十六进制数	2	A	6	3	B

得到的结果为 $(101010011000111011)_2=(2A63B)_{16}$

4. 八进制数、十六进制数转换成二进制数

八进制数转换成二进制数的原则是“一分为三”，即从八进制数的低位开始，将每一位上的八进制数写成对应的三位二进制数即可。如有小数部分，则从小数点开始，分别向左右两边按上述方法进行转换即可。

【例 11】 将八进制数 172.4 转换为二进制数。

转换过程如下所示。

八进制数	1	7	2	.	4
二进制数	001	111	010	.	100

得到的结果为 $(172.4)_8=(001111010.100)_2=(1111010.1)_2$

十六进制数转换成二进制数的原则是“一分为四”，即把每一位上的十六进制数写成对应的四位二进制数即可。

【例 12】 将十六进制数 5B7D 转换为二进制数。

转换过程如下所示。

十六进制数	5	B	7	D
二进制数	0101	1011	0111	1101

得到的结果为 $(5B7D)_{16}=(0101101101111101)_2=(101101101111101)_2$

任务3 了解计算机的数据与编码

认知技能1 数据与信息

数据是指对某一目标定性、定量描述的原始资料,包括数字、文字、符号、图形、图像以及它们能够转换成的数据等形式。

信息在不同的领域有不同的定义,一般来说,信息是对客观世界中各种事物的运动状态和变化的反映。简单地说,信息是经过加工的数据,或者说是数据处理的结果,信息泛指人类社会传播的一切内容,如音信、消息、通信系统传输和处理的对象等。在信息化社会,信息已成为科技发展日益重要的资源。

联系和区别:信息与数据是不可分离的。信息由与物理介质有关的数据表达,数据中所包含的意义就是信息。信息是对数据的解释、运用与解算,数据即使是经过处理以后的数据,只有经过解释才有意义,才成为信息;就本质而言,数据是客观对象的表示,而信息则是数据内涵的意义,只有数据对实体行为产生影响时才成为信息。数据是记录下来的某种可以识别的符号,具有多种多样的形式,也可以加以转换,但其中包含的信息内容不会改变,即不随载体的物理设备形式的改变而改变。信息可以离开信息系统而独立存在,也可以离开信息系统的各个组成和阶段而独立存在;而数据的格式往往与计算机系统有关,并随载荷它的物理设备的形式而改变。数据是原始事实,而信息是数据处理的结果。不同知识、经验的人,对于同一数据的理解,可得到不同信息。

认知技能2 计算机中数据的单位

在计算机内存储和运算数据时,通常要涉及的数据单位有以下三种。

位(bit)。计算机中的数据都是以二进制来表示的,二进制的数码只有“0”“1”,其采用多个数码(0和1的组合)来表示一个数,其中的每一个数码称为一位,位是计算机中最小的数据单位。

字节(Byte)。在对二进制数据进行存储时,以8位二进制数码为一个单元存放在一起,称之为一个字节,即1 Byte=8 bit。字节是计算机中信息组织和存储的基本单位,也是计算机体系结构的基本单位。在计算机中,通常用B(字节)、KB(千字节)、MB(兆字节)或GB(吉字节)为单位来表示存储器(如内存、硬盘、U盘等)的存储容量或文件的大小。

字长。人们将计算机一次能够并行处理的二进制数码的位数,称为字长。字长是衡量计算机性能的一个重要指标,字长越长,数据所包含的位数越多,计算机的数据处理速度越快。计算机的字长通常是字节的整倍数,如8位、16位、32位、64位和128位等。

认知技能3 字符编码

编码,即在计算机中利用“0”和“1”两个数码组成的不同长度的字符串表示不同信息的一种约定方式。由于计算机是以二进制的形式存储和处理数据的,因此其只能识别二进制编码信息,数字、字母、符号、汉字、语音和图形等非数值信息都要用特定规则进行二进制编码才能进入计算机。对于西文与中文字符,由于形式的不同,使用的编码也不同。

1. 西文字符的编码

计算机对字符进行编码，通常采用 ASCII 和 Unicode 两种编码。

美国信息交换标准代码（American Standard Code for Information Interchange, ASCII）是基于拉丁字母的一套编码系统，主要用于显示现代英语和其他西欧语言，它被国际标准化组织指定为国际标准（ISO 646 标准）。ASCII 码使用指定的 7 位或 8 位二进制数组合来表示 128 或 256 种可能的字符。标准 ASCII 码也叫基础 ASCII 码，如表 1.5 所示，使用 7 位二进制数来表示所有的大写和小写字母、数字 0 到 9、标点符号，以及在美式英语中使用的特殊控制字符，其中低 4 位编码 $b_3b_2b_1b_0$ 用作行编码，而高 3 位编码 $b_6b_5b_4$ 用作列编码，还包括 95 个编码对应计算机键盘上的符号或其他可显示或打印的字符，另外 33 个编码被用作控制码，用于控制计算机某些外部设备的工作特殊性和某些计算机软件的运行情况。例如，字母 A 的编码为二进制数 1000001，对应十进制数 65 或十六进制数 41。

表 1.5 标准 7 位 ASCII 码

低 4 位 $b_3b_2b_1b_0$	高 3 位 $b_6b_5b_4$							
	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	P
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

Unicode 也是一种国际标准编码，采用两个字节编码，能够表示世界上所有的书写语言中可能用于计算机通信的文字和其他符号。目前，Unicode 在网络、Windows 操作系统和大型软件中得到应用。

2. 汉字的编码

在计算机中，汉字信息的传播和交流必须有统一的编码才不会造成混乱和差错。因此计算机中处理的汉字是指包含在国家或国际组织制定的汉字字符集中的汉字，常用的汉字字符集

包括 GB 2312、GB 18030、GBK 和 CJK 等。为了使每个汉字有一个全国统一的代码，我国颁布了汉字编码的国家标准，即 GB 2312—1980《信息交换用汉字编码字符集》基本集，这个字符集是目前国内所有汉字系统的统一标准。

汉字的编码方式主要有以下 4 种。

输入码。输入码也称外码，是用来将汉字输入到计算机中的一组键盘符号。常用的输入码有拼音码、五笔字型码、自然码、表形码、认知码、区位码和电报码等，一种好的编码应有编码规则简单、易学好记、操作方便、重码率低、输入速度快等优点，每个人可根据自己的需要进行选择。

区位码。把国标 GB 2312—1980 中的汉字、图形符号组成一个 94×94 的方阵，分为 94 个“区”，每区包含 94 个“位”，其中“区”的序号为 01 至 94，“位”的序号也是 01 至 94。94 个区中位置总数= $94 \times 94=8836$ 个，其中 7445 个汉字和图形字符中的每一个占一个位置后，还剩下 1391 个空位，这 1391 个位置空下来保留备用。如汉字“中”的区位码为 5448。

国标码。国标码采用两个字节表示一个汉字，将汉字区位码中的十进制区号和位号分别转换成十六进制数，再分别加上 20H，就可以得到该汉字的国际码。例如，“中”字的区位码为 5448，区号 54 对应的十六进制数为 36，加上 20H，即为 56H，而位号 48 对应的十六进制数为 30，加上 20H，即为 50H，所以“中”字的国标码为 5650H。

机内码。在计算机内部进行存储与处理所使用的代码称为机内码。对汉字系统来说，汉字机内码规定在汉字国标码的基础上，每字节的最高位置为 1，每字节的低 7 位为汉字信息。将国标码的两个字节编码分别加上 80H（即 10000000B），便可以得到机内码，如汉字“中”的机内码为 D6D0H。

任务 4 掌握计算机系统的组成

认知技能 1 计算机系统概述

1. 计算机系统的基本组成

计算机系统是由硬件系统和软件系统两大部分组成的。计算机是依靠硬件和软件的协同工作来执行一个具体任务，硬件是计算机系统的物质基础，而软件又是硬件功能的扩充和完善。任何软件都是建立在硬件基础上的，任何软件也离不开硬件的支持。如果没有软件的支持，硬件的功能就不能得到充分的发挥。计算机系统组成如图 1.2 所示。

2. 冯·诺依曼（Von Neumann）体系结构

1946 年，美籍匈牙利数学家冯·诺伊曼提出了一个“存储程序”的计算机体系结构方案，该方案包括三个要点：采用二进制表示数据和指令；采用存储程序，即把编好的程序和原始数据预先存入计算机主存中，使计算机工作时能连续、自动、高速地从存储器中取出一条条指令并执行，从而自动完成预定的任务；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五大部件组成。

多年来，计算机的体系结构发生了许多变化，但冯·诺依曼提出的二进制、程序存储和程序控制，依然是普遍遵循的原则。

3. 计算机的工作过程

计算机工作的过程实质上是执行程序的过程。在计算机工作时，CPU 逐条执行程序中的

语句就可以完成一个程序的执行，从而完成一项特定的任务。

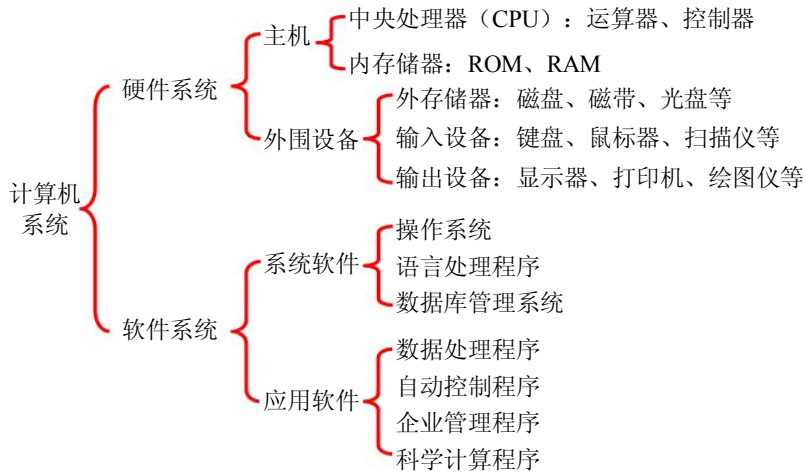


图 1.2 计算机系统组成

计算机在执行程序的过程中，先将每个语句分解成一条或多条机器指令，然后根据指令顺序，逐条执行指令，直到遇到结束运行的指令为止。而计算机执行指令的过程又分取指令、分析指令和执行指令三步，即从内存中取出要执行的指令并送到 CPU 中，分析指令要完成的动作，然后执行操作。

认知技能 2 计算机硬件系统

计算机硬件系统是指构成计算机的所有实体部件的集合，通常这些部件由电路（电子元件）、机械等物理部件组成，它们都是看得见摸得着的，故通常称为硬件。硬件是计算机系统的物质基础。

绝大多数计算机都是根据冯·诺依曼计算机体系结构的思想来设计的，故具有共同的基本配置，即由五大部件组成：主机部分由运算器、控制器、存储器组成，外设部分由输入设备和输出设备组成，其中核心部件是运算器。这种硬件结构也可称为冯·诺依曼结构，如图 1.3 所示。

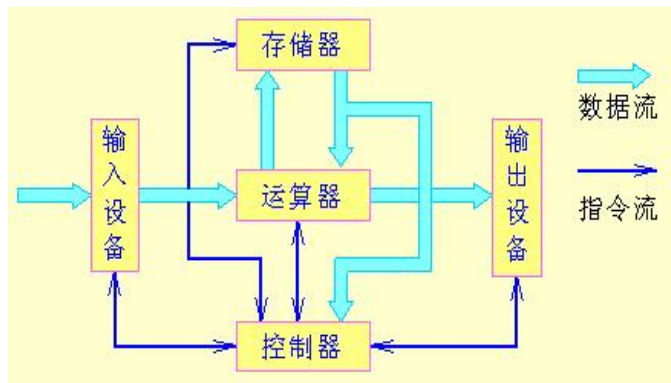


图 1.3 计算机硬件的基本组成

1. 运算器

运算器是完成二进制编码的算术运算或逻辑运算的部件。运算器由累加器（用符号 A 表示）、通用寄存器（用符号 B 表示）和算术逻辑单元（用符号 ALU 表示）等组成。运算器一次运算二进制数的位数，称为字长。它是计算机的重要性能指标。常用的计算机字长有 8 位、16 位、32 位及 64 位。寄存器、累加器的长度应与算术逻辑单元的字长相等。

2. 控制器

控制器是全机的指挥中心，它控制各部件动作，使整个机器连续地、有条不紊地运行。控制器工作的实质就是解释程序。控制器每次从存储器读取一条指令，经过分析译码，产生一串操作命令，发向各个部件，进行相应的操作，接着从存储器取出下一条指令，再执行这条指令，依此类推。通常把取指令的一段时间叫做取指周期，而把执行指令的一段时间叫做执行周期。因此，控制器反复交替地处在取指周期与执行周期之中，直至程序执行完毕。

3. 存储器

存储器的主要功能是存放程序和数据。不管是程序还是数据，在存储器中都是用二进制的形式表示，统称为信息。目前，计算机采用半导体器件来存储信息。数字计算机的最小信息单位称为位（bit），即一个二进制代码。能存储一位二进制代码的器件称为存储元。在存储器中保存一个字节的 8 位触发器称为一个存储单元。存储器是由许多存储单元组成的。每个存储单元对应一个编号，用二进制编码表示，称为存储单元地址。向存储器中存数或者从存储器中取数，都要将给定的地址进行译码，找到相应的存储单元。存储单元的地址只有一个，固定不变，而存储在存储单元中的信息是可以更换的。

存储器所有存储元的总数称为存储器的存储容量，通常用单位 KB、MB、GB、TB（1B=1 个字节=8 位二进制代码）来表示。存储容量越大，表示计算机记忆存储的信息就越多。存储器为分内存储器和外存储器。

内存储器是主机中一个主要部件，也称主存储器，简称“内存”或“主存”，CPU 可以直接对内存进行访问。内存按性能和特点可分为只读存储器、随机存储器 and 高速缓冲存储器三类。

外存储器又称为辅助存储器，简称“外存”，存放着计算机工作所需的系统文件、应用程序、文档和数据等。外存储器主要包括软盘存储器、硬盘存储器、光盘存储器、U 盘存储器等。

4. 输入设备

输入设备是指可以输入数据（文字、字符、数字、声音和图形、图像等）、程序和命令的设备。微机上使用的输入设备有键盘、鼠标、光笔、扫描仪、触摸屏等，其他多媒体输入设备还有摄像机、数码相机、麦克风、录音机、语音识别系统等。常用的输入设备是键盘和鼠标。

5. 输出设备

输出设备是变换计算机输出信息形式的部件。它将计算机运算结果的二进制信息转换成人类或其他设备能接收和识别的形式，如字符、文字、图形、图像、声音等。常用的输出设备有显示器、打印机、绘图仪等。

认知技能 3 计算机软件系统

软件是计算机系统中各类程序、有关文件以及所需要的数据的总称。软件是计算机的灵魂，包括指挥、控制计算机各部分协调工作并完成各种功能的程序和数据。软件系统由系统软

件和应用软件两大部分组成。

1. 系统软件

系统软件是指管理、控制和维护计算机系统资源的程序集合，这些资源包括硬件资源和软件资源，为用户提供一个友好的操作界面和工作平台。

(1) 操作系统

操作系统（Operating System）简称 OS，用于管理和控制计算机的硬件资源和软件资源，是由一系列程序组成的。

(2) 语言处理程序

人们在利用计算机完成各种工作时，必须使用某种“语言”来与计算机进行交流，告诉计算机干什么、怎么干，这种“语言”与人们日常生活中使用的完全不同，而是一种计算机语言。

用于编写计算机可执行程序的语言称为程序设计语言，程序设计语言按其发展先后，由低至高可以分为机器语言、汇编语言和高级语言。

● 机器语言

机器语言是早期计算机语言，是由 0 和 1 表示的，是计算机唯一能直接识别、直接执行的计算机语言，因为执行过程中不需要“翻译”，机器语言是执行速度最快的一种语言。

● 汇编语言

为了克服机器语言编写程序时的不足，人们发明了汇编语言。汇编语言和机器语言基本上是一一对应的，但在使用方法上汇编语言用助记符的形式来表示机器语言的操作码和地址。机器语言和汇编语言都是计算机低级语言。

● 高级语言

机器语言和汇编语言都依赖于机器而且通用性差，为了克服低级语言的缺点，人们发明了高级语言。高级语言是接近于人类的自然语言和数学语言，具有学习容易、使用方便、通用性强、移植性好等特点，便于人们学习和使用。

以上所讲述的计算机语言，只有机器语言能够被计算机直接识别并执行。汇编语言和高级语言都不能被计算机直接执行，必须将其翻译成机器语言，才能被计算机执行。被翻译成的机器语言称为目标程序，其中将用汇编语言编写的源程序翻译成目标程序的软件称为汇编程序。将高级语言翻译成目标程序有两种方式，一种是编译方式，一种是解释方式。

(3) 数据库管理系统

数据库管理系统的作用就是管理数据库，具有建立、编辑、维护、访问数据库的功能，并提供数据独立、完整、安全的保障。

2. 应用软件

应用软件是指为了解决某些具体问题而编制的程序。它包括商品化的通用软件，也包括用户自己编制的各种应用程序，下面介绍几种常用的应用软件。

(1) 文字处理软件

文字处理软件用于输入、存储、修改、编辑、打印文字材料。常用的文字处理软件有 Word、WPS 等。

(2) 信息管理软件

信息管理软件用于输入、存储、修改、检索各种信息，如人事管理软件、财务管理软件等。

（3）辅助设计软件

辅助设计软件用于绘制、修改、输出工程图纸，如集成电路、汽车、飞机等的设计图纸。目前常用的辅助设计软件有 AutoCAD 等。

（4）实时控制软件

实时控制软件用于随时收集生产装置、飞行器等物理设备的运行状态信息，并以此为根据按预定的方案实施自动或半自动控制，从而安全、准确地完成任务或实现预定目标。

认知技能 4 计算机系统的主要性能指标

微型计算机的性能指标是对微机的综合说明。五个主要的性能指标是字长、内存容量、存取周期、主频和运算速度，这五个指标着重说明了微机的数据处理能力。

（1）字长

字长是指微机能直接处理的二进制位数。一般字长是 2^n 位，即 8 位、16 位、32 位或 64 位，字长越长，表示计算机一次处理数据的能力越强。

（2）内存容量

内存容量是指微机内存存储器的容量，表示内存存储器所能容纳信息的字节数。一般也取 2^n MB，如 8MB、16MB…256MB 和 512MB 等。内存容量越大，就可以运行更大的软件，提高整机处理能力。

（3）存取周期

存取周期是指对内存存储器完成一次完整的读或写操作所需的时间。存取周期越短，则存取速度越快。

（4）主频

主频指计算机的时钟频率，单位是 MHz 或 GHz。主频越高，计算机的运算速度越快。目前，微机的主频已达到 3GHz 以上。

（5）运算速度

运算速度是指微机每秒所能执行的指令条数，单位是百万次/秒（MIPS）。目前，微机的运算速度已达到 300MIPS 以上。

除了上述五个主要性能指标外，还有其他因素对计算机的性能起重要的作用，主要有：

（1）可靠性：指在给定时间内微机系统能正常运转的概率，通常用平均无故障时间表示，无故障时间越长表明系统的可靠性越高。

（2）可用性：指微机系统的使用效率，它以计算机系统在执行任务的任意时刻所能正常工作的概率表示。

（3）可维护性：指微机的维修效率，通常用平均修复时间来表示。

（4）兼容性：兼容性强的微机有利于推广应用。

任务 5 维护计算机系统

认知技能 1 计算机维护的内容

计算机功能强大，其维护操作更不能缺少。在日常工作中，计算机的磁盘、系统都需要

进行相应的维护和优化操作，如硬盘分区与格式化、清理磁盘、整理磁盘碎片、检查磁盘、关闭无响应的程序、设置虚拟内存、管理自启动程序、自动更新系统等，在保证计算机正常运行的情况下还可适当提高效率。

1. 磁盘维护

首先，认识磁盘分区。

主分区：通常位于硬盘的第一个分区中，即 C 盘，主要用于存放当前计算机操作系统的内容，其中的主引导程序用于检测硬盘分区的正确性，并确定活动分区，负责把引导权移交给活动分区的 Windows 或其他操作系统中。在一个硬盘中最多只能存在 4 个主分区。

扩展分区：除了主分区以外的都是扩展分区，严格地讲它不是一个实际意义的分区，而是一个指向下一个分区的指针。扩展分区中可建立多个逻辑分区，逻辑分区是可以实际存储数据的磁盘，如我们常说的 D 盘、E 盘等。

其次，认识磁盘碎片。

计算机使用时间长了，磁盘上会保存大量的文件，这些文件并非保存在一个连续的磁盘空间上，而是分散在许多地方，这些零散的文件称作“磁盘碎片”。由于硬盘读取文件需要在多个碎片之间跳转，所以磁盘碎片过多会降低硬盘的运行速度，从而降低整个 Windows 的性能。

磁盘碎片产生的原因主要有两种：一是下载，在下载电影之类的大文件时，用户可能也在使用计算机处理其他工作，下载文件被迫分割成若干个碎片存储于硬盘中；二是文件的操作，在删除、添加或移动文件时，如果文件空间不够大，就会产生大量的磁盘碎片，随着文件的频繁操作，情况会日益严重。

2. 系统维护

计算机安装操作系统后，用户还需要时常对其进行维护，操作系统的维护一般有固定的设置场所，下面讲述 4 个常用的系统维护场所。

“系统配置”对话框。系统配置可以帮助用户确定可能阻止 Windows 正常启动的问题，使用它可以在禁用服务和程序的情况下启动 Windows，从而提高系统运行速度。选择“开始”/“运行”命令，打开“运行”对话框，在“打开”文本框中输入“msconfig”，单击“确定”按钮或按 Enter 键，将打开“系统配置”对话框，如图 1.4 所示。



图 1.4 “系统配置”对话框

“计算机管理”窗口。“计算机管理”窗口中集合了一组管理本地或远程计算机的 Windows 管理工具，如任务计划程序、事件查看器、设备管理器和磁盘管理等。在桌面的“计算机”图标上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“管理”命令，或打开“运行”对话框，在其中输入“compmgmt.msc”，按 Enter 键，将打开“计算机管理”窗口，如图 1.5 所示。

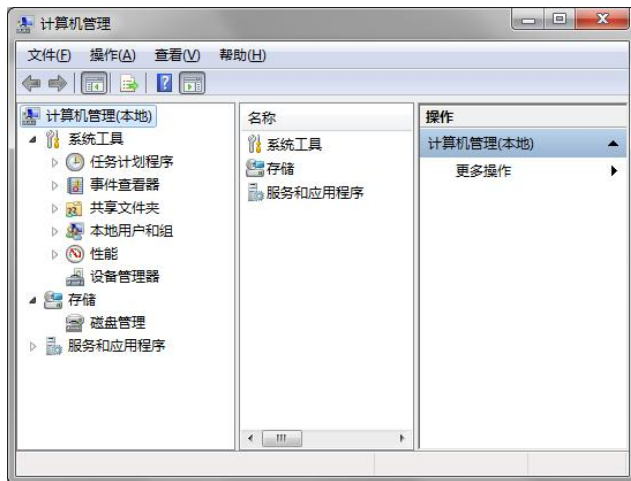


图 1.5 “计算机管理”窗口

“Windows 任务管理器”窗口。Windows 任务管理器提供了计算机性能的信息及在计算机上运行的程序和进程的详细信息，如果连接到网络，还可以查看网络状态。按 Ctrl+Shift+Esc 组合键或在任务栏的空白处单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“启动任务管理器”命令，均可打开“Windows 任务管理器”窗口，如图 1.6 所示。

“注册表编辑器”窗口。注册表是 Windows 操作系统中的一个重要数据库，用于存储系统和应用程序的设置信息，在整个系统中起着核心作用。选择“开始”/“运行”命令，打开“运行”对话框，在“打开”文本框中输入“regedit”，按 Enter 键，可打开“注册表编辑器”窗口，如图 1.7 所示。



图 1.6 “Windows 任务管理器”窗口

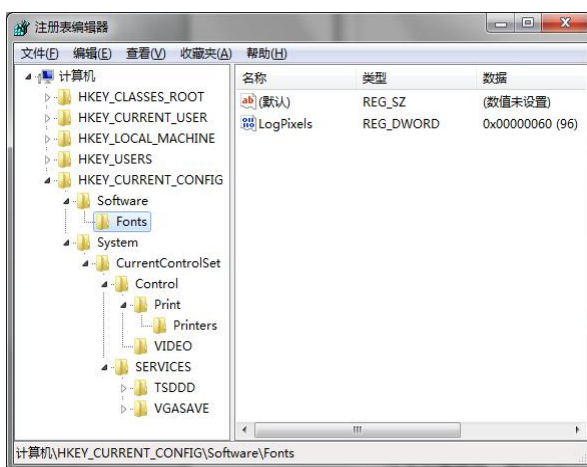


图 1.7 “注册表编辑器”窗口

认知技能 2 计算机安全知识

随着网络的深入发展，计算机安全也成为用户关注的重点之一。计算机安全（Computer Security）是由计算机管理派生出来的一门科学技术，目的是为了改善计算机系统和应用中的某些不可靠因素，以保证计算机正常安全地运行。

常见的安全威胁有：对资源的未授权访问；信息泄露；修改、破坏信息；拒绝服务；审计失败等等。

计算机安全的三个特征：

机密性：确保只有被授权的人才可以访问信息。

完整性：确保信息和信息处理方法的准确性和完整性。

可用性：确保在需要时，被授权的用户可以访问信息和相关的资源。

认知技能 3 计算机病毒

1. 计算机病毒的定义

计算机病毒（Computer Virus）在《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》中被明确定义，病毒指“编制或者在计算机程序中插入的破坏计算机功能或者毁坏数据，影响计算机使用，并能自我复制的一组计算机指令或者程序代码”。

2. 计算机病毒的特点

繁殖性。计算机病毒可以像生物病毒一样进行繁殖，当正常程序运行时，它也运行并进行自身复制，是否具有繁殖、感染的特征是判断某段程序为计算机病毒的首要条件。

破坏性。计算机中毒后，可能会导致正常的程序无法运行，把计算机内的文件删除或使文件受到不同程度的损坏，而且会破坏引导扇区及 BIOS，也会破坏硬件环境。

传染性。计算机病毒传染性是指计算机病毒通过修改别的程序将自身的复制品或其变体传染到其他无毒的对象上，这些对象可以是一个程序，也可以是系统中的某一个部件。

潜伏性。计算机病毒潜伏性是指计算机病毒可以依附于其他媒体寄生的能力，侵入后的病毒潜伏到条件成熟才发作，会使计算机变慢。

隐蔽性。计算机病毒具有很强的隐蔽性，可以通过病毒软件检查出来少数病毒，隐蔽性强的计算机病毒时隐时现、变化无常，这类病毒处理起来非常困难。

可触发性。编制计算机病毒的人，一般都为病毒程序设定了一些触发条件，例如，系统时钟的某个时间或日期、系统运行了某些程序等。一旦条件满足，计算机病毒就会“发作”，使系统遭到破坏。

3. 计算机病毒的分类

计算机病毒种类繁多而且复杂，按照不同的方式以及计算机病毒的特点，有多种不同的分类方法。同时，根据不同的分类方法，同一种计算机病毒也可以属于不同的计算机病毒种类。总体来说，病毒的分类可根据其病毒名称前缀来判断。

病毒命名一般格式为：<病毒前缀>.<病毒名>.<病毒后缀>。

病毒前缀是指一个病毒的种类，是用来区别病毒的种类的。不同种类的病毒，其前缀也是不同的。比如我们常见的木马病毒的前缀为 Trojan，蠕虫病毒的前缀是 Worm 等。

病毒名是指一个病毒的家族特征，是用来区别和标识病毒家族的，如著名的 CIH 病毒的

家族名都是统一的“CIH”，还有近期流行的振荡波蠕虫病毒的家族名是“Sasser”。

病毒后缀是指一个病毒的变种特征，是用来区别具体某个家族病毒的某个变种的，一般都采用英文中的 26 个字母来表示，如 Worm.Sasser.b 就是指振荡波蠕虫病毒的变种 B，因此一般称其为“振荡波 B 变种”或者“振荡波变种 B”。

根据病毒名称前缀，主要分为如下 10 种病毒。

(1) 系统病毒。系统病毒的前缀为 Win32、PE、Win95、W32、W95 等。这些病毒的一般公有特性是可以感染 Windows 系统的*.exe 和*.dll 文件，并通过这些文件进行传播，如 CIH 病毒。

(2) 蠕虫病毒。蠕虫病毒的前缀是 Worm。这种病毒的公有特性是通过网络或者系统漏洞进行传播，很大部分的蠕虫病毒都有向外发送带毒邮件、阻塞网络的特性，比如冲击波病毒（阻塞网络），小邮差病毒（发带毒邮件）等。

(3) 木马病毒、黑客病毒。木马病毒的前缀是 Trojan，黑客病毒前缀名一般为 Hack。木马病毒的公有特性是通过网络或者系统漏洞进入用户的系统并隐藏，然后向外界泄露用户的信息，而黑客病毒则有一个可视的界面，能对用户的计算机进行远程控制。木马病毒、黑客病毒往往是成对出现的，即木马病毒负责侵入用户的计算机，而黑客病毒则会通过该木马病毒来进行控制。目前这两种类型趋向于整合。目前有 QQ 尾巴木马（Trojan.QQ3344），还有针对网络游戏的木马病毒，如 Trojan.LMir.PSW.60。这里补充一点，病毒名中有 PSW 或者 PWD 的，一般都表示这个病毒有盗取密码的功能。还有一些黑客程序，如网络枭雄（Hack.Nether.Client）等。

(4) 脚本病毒。脚本病毒的前缀是 Script。脚本病毒的公有特性是使用脚本语言编写，通过网页进行传播，如红色代码（Script.RedLof）。脚本病毒还会有如下前缀：VBS、JS 等，用来表明是何种脚本编写的，如欢乐时光（VBS.Happytime）、十四日（Js.Fortnight.c.s）等。

(5) 宏病毒。其实宏病毒也是脚本病毒的一种，宏病毒的前缀是 Macro，第二前缀是 Word、Word97、Excel、Excel97 其中之一。该类病毒的公有特性是能感染 Office 系列文档，然后通过 Office 通用模板进行传播，如著名的美丽莎（Macro.Melissa）。

(6) 后门病毒。后门病毒的前缀是 Backdoor。该类病毒的公有特性是通过网络传播，给系统开后门，给用户计算机带来安全隐患，如 IRC 后门（Backdoor.IRCBot）。

(7) 病毒种植程序病毒。这类病毒的公有特性是运行时会从体内释放出一个或几个新的病毒到系统目录下，由释放出来的新病毒产生破坏，如冰河播种者（Dropper.BingHe2.2C）、MSN 射手（Dropper.Worm.Smibag）等。

(8) 破坏性程序病毒。破坏性程序病毒的前缀是 Harm。这类病毒的公有特性是本身具有好看的图标来诱惑用户单击，当用户单击这类病毒时，病毒便会直接对用户计算机产生破坏，如格式化 C 盘（Harm.FormatC.f）、杀手命令（Harm.Command.Killer）等。

(9) 玩笑病毒。玩笑病毒的前缀是 Joke。它也称恶作剧病毒。这类病毒的公有特性是本身具有好看的图标来诱惑用户单击，当用户单击这类病毒时，病毒会做出各种破坏操作来吓唬用户，其实病毒并没有对用户计算机进行任何破坏，如女鬼（Joke.Girlghost）病毒。

(10) 捆绑机病毒。捆绑机病毒的前缀是 Binder。这类病毒的公有特性是病毒作者会使用特定的捆绑程序将病毒与一些应用程序如 QQ、IE 捆绑起来，表面上看是一个正常的文件，当用户运行这些捆绑病毒时，看似运行这些应用程序，实际上隐藏运行捆绑在一起的病毒，从而给用户造成危害，如捆绑 QQ（Binder.QQPass.QQBin）、系统杀手（Binder.killsys）等。

4. 计算机感染病毒的表现

- 计算机系统引导速度或运行速度减慢，经常无故发生死机。
- Windows 操作系统无故频繁出现错误，计算机屏幕上出现异常显示。
- Windows 系统异常，无故重新启动。
- 计算机存储的容量异常减少，执行命令时出现错误。
- 在一些非要求输入密码的时候，要求用户输入密码。
- 不应驻留内存的程序一直驻留在内存。
- 磁盘卷标发生变化，或者不能识别硬盘。
- 文件丢失或文件损坏，文件的长度发生变化。
- 文件的日期、时间、属性等发生变化，文件无法正确读取、复制或打开。

5. 计算机反病毒技术

广泛应用的五种反病毒技术：

特征码扫描法——特征码扫描法是分析出病毒的特征病毒码并将其集中存放于病毒代码库文件中，在扫描时将扫描对象与病毒代码库比较，如有吻合则判断为染上病毒。该技术实现简单有效，安全彻底，但查杀病毒滞后，并且庞大的病毒代码库会造成查毒速度下降。

虚拟执行技术——该技术通过虚拟执行方法查杀病毒，可以对付加密、变形、异型病毒及病毒生产机生产的病毒，具有如下特点：在查杀病毒时，在机器虚拟内存中模拟出一个“指令执行虚拟机”。在虚拟机环境中虚拟执行（不会被实际执行）可疑带毒文件。在执行过程中，从虚拟机环境内截获文件数据，如果含有可疑病毒代码，则杀毒后将其还原到原文件中，从而实现对各类可执行文件内病毒的查杀。

实时监控技术——通过利用操作系统底层接口技术，对系统中的所有类型文件或指定类型的文件进行实时的行为监控。一旦有病毒传染或发作时就及时报警，从而实现了对病毒的实时、永久、自动监控。这种技术能够有效控制病毒的传播途径，但是这种技术的实现难度较大，系统资源的占用率也会有所降低。

智能引擎技术——智能引擎技术发展了特征码扫描法的优点，改进了其弊端，使得病毒扫描速度不随病毒库的增大而减慢。早在瑞星杀毒软件 2003 版即采用了此项技术，使病毒扫描速度提高了一倍之多。

嵌入式杀毒技术——嵌入式杀毒技术是对病毒经常攻击的应用程序或对象提供重点保护的技术，它利用操作系统或应用程序提供的内部接口来实现。它对使用频度高、使用范围广的主要应用软件提供被动式的防护，如对 Office、Outlook、IE、WinZip、NetAnts 等应用软件进行被动式杀毒。

6. 计算机病毒的防治

计算机病毒危害性很大，用户可以采取一些方法来防范病毒的感染。在使用计算机的过程中使用一些方法技巧可减少计算机感染病毒的几率。

切断病毒的传播途径。最好不要使用和打开来历不明的光盘和可移动存储设备，使用前最好先进行查毒操作以确认这些介质中无病毒。

良好的使用习惯。网络是计算机病毒最主要的传播途径，因此用户在上网时不要随意浏览不良网站，不要打开来历不明的电子邮件，不下载和安装未经过安全认证的软件。

提高安全意识。在使用计算机的过程中，应该有较强的安全防护意识，如及时更新操作系

统, 备份硬盘的主引导区和分区表, 定时体检计算机, 定时扫描计算机中的文件并清除威胁等。

认知技能 4 计算机安全法规

● 《中华人民共和国刑法》

第二百八十五条 违反国家规定, 侵入国家事务、国防建设、尖端科学技术领域的计算机信息系统的, 处三年以下有期徒刑或者拘役。

第二百八十六条 违反国家规定, 对计算机信息系统功能进行删除、修改、增加、干扰, 造成计算机信息系统不能正常运行, 后果严重的, 处五年以下有期徒刑或者拘役; 后果特别严重的, 处五年以上有期徒刑。

● 《计算机信息网络国际联网安全保护管理办法》

第四条 任何单位和个人不得利用国际联网危害国家安全、泄露国家秘密, 不得侵犯国家的、社会的、集体的利益和公民的合法权益, 不得从事违法犯罪活动。

第五条 任何单位和个人不得利用国际联网制作、复制、查阅和传播下列信息:

- (一) 煽动抗拒、破坏宪法和法律、行政法规实施的;
- (二) 煽动颠覆国家政权, 推翻社会主义制度的;
- (三) 煽动分裂国家、破坏国家统一的;
- (四) 煽动民族仇恨、民族歧视, 破坏民族团结的;
- (五) 捏造或者歪曲事实, 散布谣言, 扰乱社会秩序的;
- (六) 宣扬封建迷信、淫秽、色情、赌博、暴力、凶杀、恐怖, 教唆犯罪的;
- (七) 公然侮辱他人或者捏造事实诽谤他人的;
- (八) 损害国家机关信誉的;
- (九) 其他违反宪法和法律、行政法规的。

第六条 任何单位和个人不得从事下列危害计算机信息网络安全的活动。

第七条 用户的通信自由和通信秘密受法律保护。任何单位和个人不得违反法律规定, 利用国际联网侵犯用户的通信自由和通信秘密。

● 《计算机信息网络国际联网安全保护管理办法》规定了七项安全保护责任:

第八条 从事国际联网业务的单位和个人应当接受公安机关的安全监督、检查和指导, 如实向公安机关提供有关安全保护的信息、资料及数据文件, 协助公安机关查处通过国际联网的计算机信息网络的违法犯罪行为。

第九条 国际出入口信道提供单位、互联单位的主管部门或者主管单位, 应当依照法律和国家有关规定负责国际出入口信道、所属互联网络的安全保护管理工作。

第十条 互联单位、接入单位及使用计算机信息网络国际联网的法人和其他组织应当履行下列安全保护职责:

- (一) 负责本网络的安全保护管理工作, 建立健全安全保护管理制度;
- (二) 落实安全保护技术措施, 保障本网络的运行安全和信息安全;
- (三) 负责对本网络用户的安全教育和培训;
- (四) 对委托发布信息的单位和个人进行登记, 并对所提供的信息内容按照本办法第五条进行审核;
- (五) 建立计算机信息网络电子公告系统的用户登记和信息管理制度;

(六)发现有本办法第四条、第五条、第六条、第七条所列情形之一的,应当保留有关原始记录,并在二十四小时内向当地公安机关报告;

(七)按照国家有关规定,删除本网络中含有本办法第五条内容的地址、目录或者关闭业务器。

第十一条 用户在接入单位办理入网手续时,应当填写用户备案表。备案表由公安部监制。

第十二条 互联单位、接入单位、使用计算机信息网络国际联网的法人和其他组织(包括跨省、自治区、直辖市联网的单位和所属的分支机构),应当自网络正式联通之日起三十日内,到所在地的省、自治区、直辖市人民政府公安机关指定的受理机关办理备案手续。前款所列单位应当负责将接入本网络的接入单位和用户情况报当地公安机关备案,并及时报告本网络中接入单位和用户的变更情况。

第十三条 使用公用账号的注册者应当加强对公用账号的管理,建立账号使用登记制度。用户账号不得转借、转让。

第十四条 涉及国家事务、经济建设、国防建设、尖端科学技术等重要领域的单位办理备案手续时,应当出具其行政主管部门的审批证明。前款所列单位的计算机信息网络与国际联网,应当采取相应的安全保护措施。

● 《计算机信息系统安全专用产品检测和销售许可证管理办法》

第三条 中华人民共和国境内的安全专用产品进入市场销售,实行销售许可证制度。安全专用产品的生产者在其产品进入市场销售之前,必须申领《计算机信息系统安全专用产品销售许可证》。

第四条 安全专用产品的生产者申领销售许可证,必须对其产品进行安全功能检测和认定。

第五条 公安部计算机管理监察部门负责销售许可证的审批颁发工作和安全专用产品安全功能检测机构的审批工作。

项目小结

本项目通过五个任务,介绍了计算机基础知识,包括计算机的发展、新一代计算机及发展趋势、计算机中信息的表示和存储、计算机系统组成、计算机系统维护和计算机安全知识等,为学生后面的学习奠定了基础。

项目训练

一、选择题

- CAI表示()。

A. 计算机辅助设计	B. 计算机辅助制造
C. 计算机辅助测试	D. 计算机辅助教学
- 世界上第一台计算机ENIAC诞生于()。

A. 1950年	B. 1949年	C. 1946年	D. 1948年
----------	----------	----------	----------
- 二进制数1100001转换成十进制数是()。

- A. 127 B. 97 C. 64 D. 32
4. 以电子管为电子元件的计算机属于第 () 代电子计算机。
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
5. 一个完整的计算机系统应该包括 ()。
A. 主机、键盘和显示器 B. 主机和外部设备
C. 硬件系统和软件系统 D. CPU 和内存
6. 计算机软件系统包括 ()。
A. 系统软件和应用软件 B. 编辑软件和应用软件
C. 数据库管理软件和数据库 D. 程序和程序文档
7. 计算机硬件主要包括：中央处理器 (CPU)、存储器、输入设备和 ()。
A. 键盘 B. 鼠标 C. 输出设备 D. 显示器
8. 下列各设备中，完全属于外部设备的是 ()。
A. 内存、硬盘、打印机 B. CPU、光驱、RAM
C. CPU、键盘、显示器 D. 硬盘、光驱、键盘
9. MIPS 指的是 ()。
A. 计算机的时钟频率 B. 存取速度
C. 运算速度 D. 字长
10. 在给定时间内，计算机系统能正常运转的概率指的是 ()。
A. 可用性 B. 可靠性 C. 可维护性 D. 可信性
11. 1KB 的准确数值是 ()。
A. 1024 Byte B. 1000 Byte C. 1024 bit D. 1024 MB
12. 十进制数 55 转换成二进制数等于 ()。
A. 111111 B. 110111 C. 111001 D. 111011
13. 与二进制数 101101 等值的十六进制数是 ()。
A. 2D B. 2C C. 1D D. B4
14. 二进制数 111+1 等于 () B。
A. 10000 B. 100 C. 1111 D. 1000
15. 下列软件中，属于应用软件的是 ()。
A. Windows 7 B. Excel 2010 C. UNIX D. Linux
16. 键盘上的 Caps Lock 键被称为 ()。
A. 上档键 B. 回车键 C. 退格键 D. 大小写字母锁定键

二、简答题

1. 计算机的常见应用领域有哪些？
2. 简述计算机的分类。
3. 常见的输出设备有哪些？
4. 计算机的硬件系统由哪几大逻辑部分构成？
5. 微型计算机的常用性能指标有哪些？
6. 微型计算机的字长是什么，有哪些特点？