

# 第1章 计算机基础知识

## 1.1 概 述

电子计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一，随着计算机科学的发展与应用的普及，计算机已经融入人们的生活，成为人们日常生活、工作、学习中不可缺少的一个基本工具。

“21 世纪是以计算机为基础的信息时代”，掌握以计算机为核心的信息技术基础知识和应用能力是现代大学生必备的基本素质。

### 1.1.1 计算机的发展

一般认为，世界上第一台数字式电子计算机诞生于 1946 年 2 月，它是由美国宾夕法尼亚大学物理学家莫克利(J.Mauchly)和工程师埃克特(J.P.Eckert)等人共同开发的电子数值积分计算机(Electronic Numerical Integrator And Calculator，简称 ENIAC)。

ENIAC 体积非常庞大，其占地面积为 170 平方米，总重量达 30 吨，如图 1-1 所示。机器中约有 18800 只电子管、1500 个继电器、70000 只电阻以及其他各种电气元件，功耗约为 140 千瓦。这样一台“巨大”的计算机每秒钟可以进行 5000 次加减运算，相当于手工计算的 20 万倍、机电式计算机的 1000 倍。这台计算机的功能虽然无法与今天的计算机相比，但它的诞生却是科学技术发展史上一次意义重大的事件，展现出新技术革命的曙光。

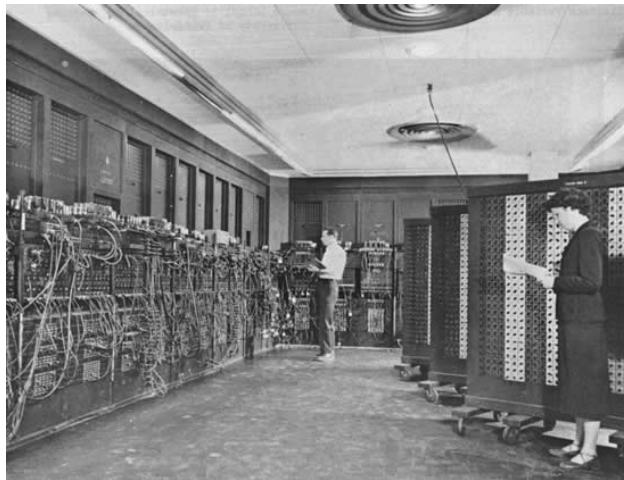


图 1-1 ENIAC(电子数值积分计算机)

ENIAC 虽是第一台正式投入运行的电子计算机,但它并不具备现代计算机“存储程序”的思想。由于其结构设计不够弹性化,导致对它的每一次再编程都意味着电气物理线路的再连接。ENIAC 的开发小组针对其缺陷又进一步完善了设计。1946 年 6 月,冯·诺依曼博士发表了“电子计算机装置逻辑结构初探”论文,并设计出第一台“存储程序”的离散变量自动电子计算机(The Electronic Discrete Variable Automatic Computer,简称 EDVAC),于 1952 年正式投入运行,其运算速度是 ENIAC 的 240 倍。冯·诺依曼提出的 EDVAC 计算机结构为人们普遍接受,并成为当今所有计算机的基础结构。

### 1. 计算机的发展历程

ENIAC 诞生至今半个多世纪以来,计算机获得了突飞猛进的发展。人们依据计算机性能和当时的软硬件技术,将计算机的发展划分成以下 4 个阶段,如表 1-1 所示。

表 1-1 计算机发展的 4 个阶段

年 代	第一代 1946—1957	第二代 1958—1964	第三代 1965—1970	第四代 1971—现在
电子器件	电子管	晶体管	集成电路	大规模集成电路
存储器	延迟线、磁芯、磁鼓磁带、纸带	磁芯、磁鼓、磁带、磁盘	半导体存储器、磁芯、磁鼓、磁带、磁盘	半导体存储器、磁带、磁盘、光盘
处理方式	机器语言、汇编语言	监控程序、高级语言	实时处理、操作系统	实时/分时处理网络、操作系统
应用领域	科学计算	科学计算、数据处理、过程控制	科学计算、系统设计等、科技工程领域	各行各业
运算速度	5000 至 3 万次/秒	几十万至百万次/秒	百万至几百万次/秒	几百万至千亿次/秒
典型机种	ENIAC、EDVAC、IBM705	UNIVACII、IBM7094、CDC6600	IBM360、PDP 11、NOVA1200	ILLIAC-IV、VAX 11、IBM PC

从 20 世纪 80 年代开始,日本、美国以及欧盟都相继开展了对新一代计算机的研究。新一代计算机是把信息采集、存储、处理、通信和人工智能结合在一起的计算机系统,它不仅能进行一般的信息处理,而且能面向知识处理,具有形式推理、联想、学习和解释能力,能帮助人类开拓未知的领域和获取新的知识。

### 2. 计算机的发展趋势

计算机技术一直保持着高速发展的趋势,在 21 世纪,不断地有越来越多被世人瞩目的新产品研发出来,计算机的发展越来越向功能巨型化、体积微型化、资源网络化和处理智能化方向发展。

#### (1) 功能巨型化

功能巨型化是指具有高速运算能力、大存储容量和强功能的巨型计算机。其运算能力一般在每秒百亿次以上、内存容量在几千兆字节以上。巨型计算机主要用于尖端科学技术和军

事国防系统的研究开发。

#### (2) 体积微型化

微型计算机已应用于不同种类的小型仪器设备,作为工业控制过程的“心脏”,使仪器设备实现“智能化”是微型计算机的特点。随着微电子技术的进一步发展,笔记本型、掌上型等微型计算机必将以更优的性价比受到人们的欢迎。

#### (3) 资源网络化

资源网络化是指利用通信技术和计算机技术,把分布在不同地点的计算机互联起来,按照网络协议相互通信,以达到所有用户都可共享软件、硬件和数据资源的目的。现在,计算机网络在各行各业中都得到了广泛的应用。

目前开发的三网合一系统工程,便是将计算机网、电信网、有线电视网合为一体。用户通过网络能更好地传送数据、文本资料、声音、图形和图像,可随时随地在全世界范围拨打可视电话或收看任意国家的电视和电影。

#### (4) 处理智能化

处理智能化是计算机发展的一个重要方向,新一代计算机将可以模拟人的感觉行为和思维过程的机理,进行“看”、“听”、“说”、“想”、“做”,具有逻辑推理、学习与证明的能力。

展望未来,计算机的发展必然要经历很多新的突破。从目前的发展趋势来看,未来的计算机将是微电子技术、光学技术、超导技术和电子仿生技术相互结合的产物。第一台超高速全光数字计算机,已由英国、法国、德国、意大利和比利时等国的70多名科学家和工程师合作研制成功,光子计算机的运算速度比电子计算机快1000倍。在不久的将来,超导计算机、神经网络计算机等全新的计算机也会诞生。届时,计算机将发展到一个更高、更先进的水平。

### 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。可以从不同的角度对计算机进行分类。

#### (1) 按数据类型分类

电子计算机可以分为数字计算机、模拟计算机和数模混合计算机3种。在数字计算机中,所处理的数据都是以“0”、“1”数字代码的数据形式来表示,这些数据在时间上是离散的,称为数字量,经过算术与逻辑运算后仍以数字量的形式输出;在模拟计算机中,要处理的数据都是以电压或电流量等的大小来表示,这些数据在时间上是连续的,称为模拟量,处理后仍以连续的数据(图形或图表形式)输出;在混合计算机中,要处理的数据用数字与模拟两种数据形式混合表示,它既能处理数字量,又能处理模拟量,并具有在数字量和模拟量之间相互转换的能力。目前的电子计算机绝大多数都是数字计算机。

#### (2) 按元件分类

电子计算机可以分为电子管计算机、晶体管计算机、集成电路计算机和大规模集成电路计算机等。随着计算机的发展,电子元件也在不断更新,将来的计算机将发展成为利用超导电子元件的超导计算机,利用光学器件及光路代替电子器件电路的光学计算机,利用某些有机化合物作为元件的生物计算机等。

### (3) 按规模分类

电子计算机可以分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机等。“规模”主要是指计算机所配置的设备数量、输入输出量、存储量和处理速度等多方面的综合规模能力。

### (4) 按用途分类

电子计算机可以分为通用计算机和专用计算机两种。通用计算机的用途广泛，可以完成不同的应用任务，个人计算机就是典型的通用计算机；专用计算机是为完成某些特定任务而专门设计研制的计算机，用途相对单一，结构较简单，工作效率也较高，像银行取款机、电信资费查询机等都属于专用计算机。

## 1.1.2 信息与信息技术

### 1. 信息及信息技术的概念

#### (1) 信息

信息是无处不在的，既是对各种事物的变化和特征的反映，又是事物之间相互作用和联系的表现特征。信息可以通过语言、文字、图像、声音、视频、动画等多种形式表现。一般来说，可以从信息的含义、表现形式、载体这3个方面来认识信息。一句话，通过各种渠道知道的内容或消息都统称为信息。

#### (2) 信息技术

随着信息技术(Information Technology, 简称 IT)的发展，其内涵在不断变化，因此目前还没有统一的定义。可以这样说，凡是能扩展人的信息功能的技术，都是信息技术。它主要是指利用电子计算机和现代通信手段实现获取信息、传递信息、存储信息、处理信息、显示信息、分配信息等的相关技术。

### 2. 信息技术的内容

一般来说，信息技术包含3个层次的内容：信息基础技术、信息系统技术和信息应用技术。

**信息基础技术**是信息技术的基础，包括新材料、新能源、新器件的开发和制造技术。近几十年来，发展最快、应用最广泛、对信息技术以及整个高科技领域影响最大的是微电子技术和光电技术。

**信息系统技术**是指与信息的获取、传输、处理、控制的设备和系统有关的技术。感测技术、通信技术、计算机与智能技术、控制技术是它的核心支撑技术。

**信息应用技术**是为满足各种实用目的，如信息管理、信息控制、信息决策而发展起来的具体的技术群，如企业的自动化、办公自动化、人工智能和互联网通信技术等，它们是信息技术开发的根本目的所在。

### 3. 信息技术的特征

有人将计算机与网络技术的特征——数字化、网络化、多媒体化、智能化和虚拟化，当

作信息技术的特征。我们认为，信息技术的特征应从如下两方面来理解。

- 信息技术具有技术的一般特征——技术性。具体表现为：方法的科学性，工具设备的先进性，技能的熟练性，经验的丰富性，作用过程的快捷性，功能的高效性等。
- 信息技术具有区别于其他技术的特征——信息性。具体表现为：信息技术的服务主体是信息，核心功能是提高信息处理与利用的效率、效益。决定信息技术的信息特性还有普遍性、客观性、相对性、动态性、共享性、可变换性等。

### 1.1.3 计算机在信息社会的应用

计算机的应用十分广泛，目前已渗透到人类活动的各个领域，国防、科技、工业、农业、商业、交通运输、文化教育、政府部门、服务等各行各业都在广泛地应用计算机来解决各种实际问题。归纳起来，目前计算机主要应用在以下几个方面。

#### 1. 科学计算(数值计算)

科学计算是计算机最早应用的领域，所解决的大都是一些十分复杂的数学问题。科学计算的特点是计算公式复杂，计算量大和数值变化范围大，原始数据相应较少。这类问题只有具有高速运算和信息存储能力，以及高精度的计算机系统才能完成。例如，数学、物理、天文学、生物学等基础科学的研究以及航天飞船、飞机设计、天气预报、地质探矿等方面的大量计算都需要使用计算机来完成。

#### 2. 数据处理(信息处理)

数据处理是指对各种数据进行收集、存储、整理、分类、统计、加工、利用、传播等一系列活动的统称。它是目前计算机应用最广泛的领域。数据处理的特点是原始数据多，时间性强，计算公式相应比较简单。例如财务管理、物资管理、市场预测等工作。目前，在数据处理方面已进一步形成事务处理系统(TPS)、办公自动化系统(OAS)、电子数据交换系统(EDI)、管理信息系统(MIS)、决策支持系统(DSS)等应用系统。

#### 3. 过程控制(实时控制)

过程控制是利用计算机及时采集检测数据，按最优值迅速地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及时性和准确性，从而改善劳动条件、提高产品质量及合格率。因此，计算机过程控制已在机械、冶金、石油、化工、纺织、水电、航天等部门得到了广泛应用。

#### 4. 计算机辅助技术

CAI(计算机辅助教学)是指在计算机辅助下进行的各种教学活动，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。

CAD(计算机辅助设计)是指利用计算机及其图形设备帮助设计人员进行设计工作。

CAM(计算机辅助制造)是指在机械制造业中，利用电子数字计算机通过各种数值控制机

床和设备, 自动完成离散产品的加工、装配、检测和包装等制造过程。

### 5. 人工智能(智能模拟)

人工智能(Artificial Intelligence, 简称 AI)是计算机模拟人类的智能活动, 诸如感知、判断、理解、学习、问题求解和图像识别等。现在, 人工智能的研究已取得不少成果, 有些已开始走向实用阶段。例如, 能模拟高水平医学专家进行疾病诊疗的专家系统, 具有一定思维能力的智能机器人等。

### 6. 电子商务

电子商务(Electronic Commerce, 简称 EC)是在互联网开放的网络环境下, 基于浏览器/服务器(B/S)应用方式, 实现消费者的网上购物、商户之间的网上交易和在线电子支付的一种新型的商业运营模式。

电子商务涵盖的范围很广, 泛指通过网络进行的交易或信息交换, 像网络购物、公司间的账务支付或电子公文通信等均为电子商务的重要环节, 一般可分为企业对企业(B2B)和企业对消费者(B2C)两种。随着国内 Internet 用户的增加, 利用 Internet 进行网络购物并以信用卡付款的消费方式已经流行。

## 1.2 计算机组成及工作原理

一个完整的计算机系统由硬件系统和软件系统两部分组成。现在的计算机已发展成一个庞大的家族, 其中的每个成员, 尽管在规模、性能、结构和应用等方面存在着很大差别, 但是它们的基本结构是相同的, 如图 1-2 所示。

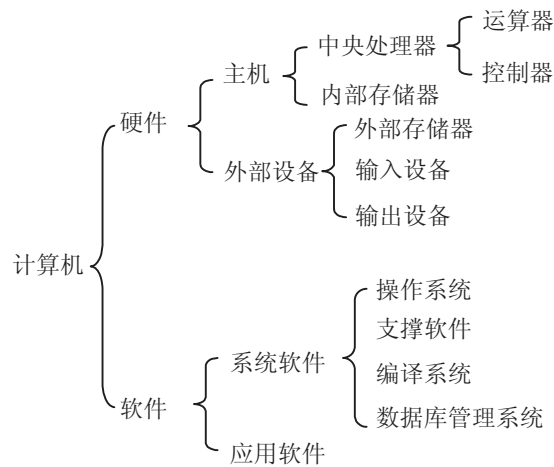


图 1-2 计算机系统的组成

### 1.2.1 计算机硬件系统

计算机硬件系统是指计算机系统中由电子、机械、磁性和光电元件组成的各种计算机部件和设备，是看得见、摸得着的。

计算机硬件系统通常由“5 大件”构成：输入设备、输出设备、存储器、运算器和控制器。它们之间的关系如图 1-3 所示。其中，细线箭头表示由控制器发出的控制信息流向，粗线箭头表示数据信息流向。这种计算机组成结构也就是冯·诺依曼结构。时至今日，我们使用的计算机不管机型大小，都属于这种结构。

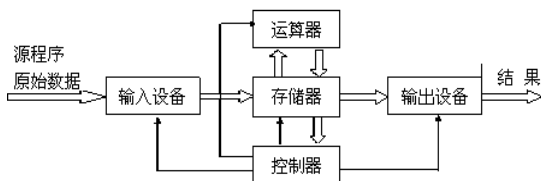


图 1-3 冯·诺依曼结构的计算机

计算机 5 大硬件部件的基本功能如下。

#### 1. 运算器

运算器的主要功能是完成各种算术运算和逻辑运算，能做加、减、乘、除等数学运算，也能做比较、判断、查找等逻辑运算。

#### 2. 控制器

控制器是计算机的指挥中心，负责决定执行程序的顺序，给出执行指令时机器各部件需要的操作控制命令。

计算机运行时，运算器的操作由控制器决定。运算器处理的数据来自存储器，处理后的结果数据通常送回存储器或暂时寄存在运算器中。

计算机的核心部件 CPU(Central Processing Unit, 中央处理器)，主要由运算器和控制器集成。此外，CPU 还包括寄存器、Cache 及实现内部联系的总线等。

计算机的性能在很大程度上由 CPU 的性能决定，而 CPU 的性能主要体现在其运行程序的速度上。影响运行速度的性能指标包括 CPU 的工作频率、Cache 容量、指令系统和逻辑结构等参数。最主要的是时钟频率，称为主频，单位是兆赫(MHz)或千兆赫(GHz)，用来表示 CPU 的运算、处理数据的速度。通常，主频越高，CPU 处理数据的速度就越快。

但单纯地提升主频，已经无法明显提升系统整体性能；而随着提速引起功率增大所带来的散热问题也越来越成为一个无法逾越的障碍；同时，其性价比也令人难以接受。因此，多核心技术应运而生。

多核心，也指单芯片多处理器(Chip Multiprocessors, 简称 CMP)，是指在一枚芯片中集成两个或多个处理器，各个处理器并行执行不同的进程。多核处理器可以在处理器内部共享缓存，提高缓存利用率，同时简化多处理器系统设计的复杂度，在显著提高并行处理能力从而改善计算机性能的同时，控制了日益突出的功耗问题。当然，不是中央处理器的核心数目

越多, 其性能会越高。目前的研究表明, 当核心到达某一个数目时, 性能反而会下降。

### 3. 存储器

存储器是用来存储程序和数据部件, 有了存储器, 计算机才有记忆功能, 才能保证正常工作。

存储器按其在计算机中的作用可分为主存储器、辅助存储器 and 高速缓冲存储器。中央处理器能直接访问的存储器称为内存储器(也称主存), 包括高速缓冲存储器和主存储器。中央处理器不能直接访问外存储器, 外存储器的信息必须调入内存储器后才能由中央处理器进行处理。所以, 内存的存取速度比外存快。相对辅存而言, 内存的存取速度快, 但容量较小, 且价格较高。辅存的特点是存储容量大, 价格低, 但存取速度较慢, 由于辅存设置在主机外部, 故又称为外存。常用的外存是磁盘、光盘、U 盘。

**高速缓冲存储器(Cache)**是为了解决 CPU 和主存之间速度匹配问题而设置的。如图 1-4 所示, 它是介于 CPU 与 M2 之间的小容量存储器, 但存取速度比主存快。有了高速缓冲存储器, 就能高速地向 CPU 提供指令和数据, 从而加快程序执行的速度。

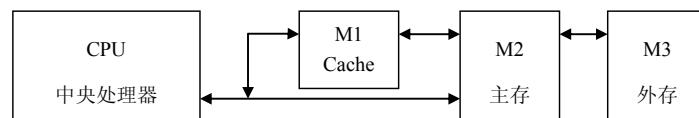


图 1-4 CPU 与存储器系统的关系

**主存储器**可分为两类: 一类是随机存取存储器(Random Access Memory, 简称 RAM), 用于存放现场程序和数据, RAM 中的内容可随时按地址进行存取。因为 RAM 中的信息是由电路的状态表示的, 所以断电后信息一般会立即丢失。为此, 在录入和编辑过程中应经常存盘, 避免因故障或断电造成信息丢失。另一类是只读存储器(Read Only Memory, 简称 ROM), 其特点是用户在使用时只能进行读操作, 不能进行写操作, 存储单元中的信息由 ROM 制造厂商在生产时写入, 也可由用户根据需要一次性写入, ROM 中的信息关机后不会消失。计算机的 BIOS(基本输入输出系统)软件就存放在 ROM 内。

**存储器容量**是指存储器中最多可存放二进制数据的总和, 其基本单位是字节(Byte, B), 每个字节包含 8 个二进制位(bit)。

一般用 KB(千字节)、MB(兆字节)或 GB(吉字节)作为存储容量的计量单位, 它们之间的关系如下。

$$1\text{KB}=1024\text{B}=2^{10}\text{B}$$

$$1\text{MB}=1024\text{KB}=2^{20}\text{B}$$

$$1\text{GB}=1024\text{MB}=2^{30}\text{B}$$

$$1\text{TB}=1024\text{GB}=2^{40}\text{B}$$



#### 4. 输入设备

输入设备是用来输入计算程序和原始数据的设备。常见的输入设备有键盘、图形扫描仪、鼠标、磁盘驱动器、摄像头、触摸屏等。

#### 5. 输出设备

输出设备是用来将计算机工作的中间结果及处理后的结果进行呈现的设备。常见的输出设备有显示器、打印机、数字绘图仪等。

### 1.2.2 计算机软件系统

计算机软件是指计算机系统程序及其文档。程序是计算任务的处理对象和处理规则的描述；文档是为了便于了解程序所需的阐明性资料。

计算机软件总体分为系统软件和应用软件两大类。

#### 1. 系统软件

系统软件是指控制和协调计算机及其外部设备、支持应用软件开发及运行的软件。一般包括操作系统、语言处理程序、系统支持软件和数据库管理系统等。

##### 1) 操作系统

操作系统(Operating System, 简称 OS)是管理计算机硬件与软件资源的程序,同时也是计算机系统的内核与基石。操作系统是一个庞大的管理控制程序,大致包括5个方面的管理功能:进程与处理机管理、作业管理、存储管理、设备管理和文件管理。目前微机上常见的操作系统有DOS、OS/2、UNIX、XENIX、Linux、Windows、Netware等。

##### 2) 语言处理程序

语言处理程序一般是由汇编程序、编译程序、解释程序和相应的操作程序等组成,是为用户设计的编程服务软件,作用是将高级语言源程序翻译成计算机能识别的目标程序。

##### 3) 系统支持软件

系统支持软件是支持编制和维护其他软件的软件,是为了对计算机系统进行测试、诊断和故障排除,进行文件的编辑、传送、装配、显示、调试,以及进行计算机病毒检测、防治等的程序,是软件开发过程中进行管理和实施而使用的软件工具。例如,各种开发调试工具软件、编译程序、连接程序、计算机工具软件、诊断测试软件、病毒防治软件等。

##### 4) 数据库管理系统

数据库管理系统(Data Base Management System,简称 DBMS)是对数据库中的资源进行统一管理和控制的软件。数据库管理系统是数据库系统的核心,是进行数据处理的有利工具。目前,被广泛使用的数据库管理系统有FoxPro、SQL Server、Sybase、Oracle等。

## 2. 应用软件

应用软件是为计算机在特定领域中的应用而开发的专用软件。应用软件由各种应用系统、软件包和用户程序组成。各种应用系统和软件包是提供给用户使用的针对某一类应用而开发的独立软件系统,例如科学计算软件包(IMSL 等)、文字处理系统(Word 等)、办公自动化系统(OAS)、管理信息系统(MIS)、决策支持系统(DSS)、计算机辅助设计系统(CAD)等。应用软件不同于系统软件,系统软件是利用计算机本身的逻辑功能,合理地组织用户使用计算机的硬软件资源,以充分利用计算机的资源,最大限度地发挥计算机的性能,便于用户和管理;而应用软件是用户利用计算机及其提供的系统软件,为解决自身的、特定的实际问题而编制的程序和文档。

组成计算机系统的硬件和软件是相辅相成的两个部分。硬件是组成计算机系统的基础,而软件则是对硬件功能的扩充与完善。离开硬件,软件无处栖身,也无法工作。没有软件的支持,硬件仅是一堆废铁。如果把硬件比作计算机系统的躯体,那么软件就是计算机系统的灵魂。

计算机硬件系统与软件系统的关系如图 1-5 所示。

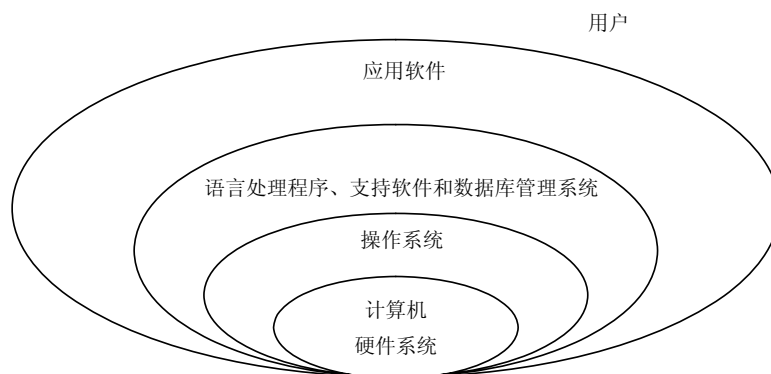


图 1-5 计算机硬件系统与软件系统的关系

目前,通常说的计算机一般都包括硬件和软件两个部分,而把不包括软件的计算机称为“裸机”。

### 1.2.3 计算机的工作原理

计算机的工作原理是存储程序和程序控制。为了完成某种任务,人们要明确计算机完成任务的基本操作顺序,然后用计算机可以识别的指令来编排完成的操作顺序,这个操作顺序就是程序。把程序和原始数据通过输入设备输送到计算机的内存储器中,计算机即可按程序编排的顺序,一步一步地取出指令,自动地完成。

这一原理最初是由美籍匈牙利数学家冯·诺依曼于 1945 年提出来的,故称为冯·诺依曼原理。下面通过人脑解题的过程来理解计算机的工作原理。

## 1. 人脑解题

计算机的工作过程和人的计算数字过程较相似。在学习计算机如何工作之前,先来看一看人是如何完成计算工作的。

例如:计算  $5+8-4=?$

首先,通过眼睛或耳朵将题目送入人脑。在这之前,我们已经把运算法则和解题步骤记在大脑中。大脑根据运算法则,按照一定的步骤进行运算。先算出  $5+8$  的结果,再减去  $4$ ,最后得出结果为  $9$ ,然后用手将结果写在纸上,这样就完成了解题任务。

## 2. 计算机的解题步骤

当在键盘上键入“ $5+8-4$ ”的算式时,控制器先通知输入设备(键盘)接收这个算式,再指挥将这个算式送到存储器里记录下来,控制器根据这个算式的内容命令运算器进行计算,得出的运算结果也让存储器先存起来,控制器再发出命令让输出设备(显示器)把计算结果在屏幕上显示出来。

由上可以得出,计算机是按如下步骤工作的,如图 1-6 所示。

- ① 由输入设备将计算的算式输入计算机。
- ② 由运算器对存储器中的算式进行处理。
- ③ 把存储器中的最终结果送到输出设备上。

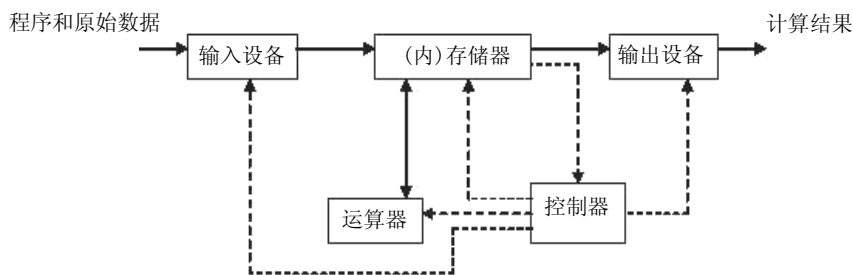


图 1-6 计算机工作原理示意图

## 1.3 数的进制和数据在计算机中的表示

数据是计算机处理的对象。这里的“数据”含义非常广泛,包括数值、文字、图形、图像、视频等各种数据形式。数据在计算机内部一律采用二进制表示。

二进制并不符合人们的习惯,但是计算机内部仍采用二进制表示信息。为什么要用二进制?其主要原因有以下 4 点。

### 1. 电路简单

计算机由逻辑电路组成,逻辑电路通常只有两个状态。例如,开关的接通与断开、晶体

管的饱和与截止、电压电平的高与低等。这两种状态正好用来表示二进制数的两个数码——0和1。

## 2. 工作可靠

两个状态代表的两个数码，在数字传输和处理中不容易出错，因而电路更加可靠。

## 3. 简化运算

二进制运算法则简单。例如，求积运算法则只有3个。而十进制的运算法则(九九乘法表)对人类来说习以为常，但是让机器去实现就是另一回事了。

## 4. 逻辑性强

计算机的工作是建立在逻辑运算基础上的，逻辑代数是逻辑运算的理论依据。有两个数码，正好代表逻辑代数中的“真”与“假”。

不管是人还是计算机，都可以进行计算。那么，计算机是如何进行计算的，又是采用何种规则与人们惯用的“十进制”进行转换的呢？

### 1.3.1 进位计数制及相互转换

#### 1. 几种常用的进位计数制

进位计数制很多，这里主要介绍与计算机技术有关的4种常用的进位计数制。

##### 1) 十进制

十进制计数制简称十进制。十进制数的特点是“逢十进一”，任意一个十进制数都可用0、1、2、3、4、5、6、7、8、9这10个数字符号组成的字符串来表示，这些数字符号称为数码，数码处于不同的位置将代表不同的数值。

$$\text{例如: } (169.6)_{10} = 1 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 9 \times 10^0 + 6 \times 10^{-1} \quad (1)$$

由(1)式可归纳出，任意一个十进制数K，都可表示成如下形式：

$$(K)_{10} = K_{n-1} \times 10^{n-1} + K_{n-2} \times 10^{n-2} + \dots + K_1 \times 10^1 + K_0 \times 10^0 + K_{-1} \times 10^{-1} + K_{-2} \times 10^{-2} + \dots + K_{-m+1} \times 10^{-m+1} + K_{-m} \times 10^{-m}$$

式中的K为数码，取值范围为0~9；N为整数位个数，M为小数位个数，10为基数， $10^{n-1}$ 、 $10^{n-2}$ ... $10^1$ 、 $10^0$ 、 $10^{-1}$ ... $10^{-m}$ 是十进制数的位权。

在计算机中，一般用十进制数作为数据的输入和输出。

##### 2) 二进制

计算机内部使用的是二进制数。二进制数的特点是只有两个数码符号——0和1，运算规则是逢二进一。

$$\text{例如: } (1010.1)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} \quad (2)$$

将(2)式与(1)式比较，便会发现二进制数的基数为“2”，而不是“10”。相应的位权也发

生了变化,不是  $10^4$ 、 $10^3$ 、 $10^2$ 、 $10^1$ 、 $10^0$ ,而是  $2^4$ 、 $2^3$ 、 $2^2$ 、 $2^1$ 、 $2^0$ 。

### 3) 八进制

由于二进制数太长,不便记忆,因而在计算机中还经常使用八进制数和十六进制数。八进制数的特点是逢八进一,每一个八进制数都由 0~7 这 8 个数码来表示。

### 4) 十六进制

十六进制数的特点是逢十六进一,每一个十六进制数都是由 0~9 这 10 个数码再加上 A、B、C、D、E、F 这 6 个字母来表示,A~F 分别对应 10~15 这 6 个数。

计算机中常用的几种进位计数制如表 1-2 所示。

表 1-2 计算机中的进位计数制

进位制	基数	基本符号	权	形式表示
二进制	2	0, 1	$2^i$	B
八进制	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	$8^i$	O
十进制	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	$10^i$	D
十六进制	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F	$16^i$	H

## 2. 不同进位制数间的转换

由于计算机使用的是二、八、十六进制,而人们日常习惯于用十进制进行计算,因此,在计算机和人交流信息的过程中就必须进行相应的数据转换。

### 1) R 进制转换为十进制

方法:按权展开求和,即个位数字乘  $10^0$ ,十位数字乘  $10^1$ ,百位数字乘  $10^2$ ……。

下面分别是十六进制、八进制、二进制转换成十进制的示例:

$$(354)_H = (3 \times 16^2 + 5 \times 16^1 + 4 \times 16^0)_D = (768 + 80 + 4)_D = (852)_D$$

$$(254)_O = (2 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 4 \times 8^0)_D = (128 + 40 + 4)_D = (172)_D$$

$$(11010)_B = (1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0)_D = (16 + 8 + 0 + 2 + 0)_D = (26)_D$$

### 2) 十进制转换成 R 进制

将一个十进制整数转换成 R 进制是采用“除 R 逆序取余”法,即将十进制整数连续地除以 R 取余数,直到商为 0 为止,余数从下到上排列。

小数部分转换成 R 进制是采用“乘 R 顺序取整”法,即将十进制小数不断地乘以 R 取整数,直到小数部分为 0 或达到一定精度为止,余数从上到下排列。

例如:将十进制数 100.8125 转换成二进制数。

$$\text{转换结果为 } (100.8125)_D = (1100100.1101)_B$$

再如:将十进制数 193.15 转换成八进制数。

$$\text{转换结果为 } (193.15)_D \approx (301.11463)_O$$

### 3) 二进制与八进制、十六进制之间的转换

由于二进制、八进制和十六进制之间存在特殊关系: $8^1=2^3$ 、 $16^1=2^4$ ,即 1 位八进制数

相当于 3 位二进制数, 1 位十六进制数相当于 4 位二进制数, 因此转换方法比较容易。

(1) 二进制数转换成八进制数时, 整数部分是从最后一位开始向左数, 三个数一组, 不足用“0”补上; 小数部分则是从第一位开始向右数, 3 个数一组, 不足用“0”补上。

例如: 将二进制数(10101011.110101)<sub>B</sub>转换成八进制数。

$$(010\ 101\ 011.110\ 101)_B = (253.65)_O \text{ (整数高位补 0)}$$

2 5 3 6 5

将八进制数(2731.62)<sub>O</sub>转换成二进制数。

$$(2731.62)_O = (010\ 111\ 011\ 001.110\ 010)_B \text{ (整数前的高位 0 可取消)}$$

2 7 3 1 6 2

(2) 二进制数转换成十六进制数时, 与二进制转换为八进制类似, 只不过是每 4 位为一组, 两头不足 4 位补 0 即可。

例如: 将二进制数(10101011.110101)<sub>B</sub>转换成十六进制数。

$$(1010\ 1011.1101\ 0100)_B = (AB.D4)_H \text{ (小数低位补 0)}$$

A B D 4

将十六进制数(2D5C.74)<sub>H</sub>转换成二进制数。

(2D5C.74)<sub>H</sub> = (0010 1101 0101 1100.0111 0100)<sub>B</sub> (整数前的高位 0 和小数后的低位 0 可取消)

2 D 5 C 7 4

二进制、十进制、八进制、十六进制的对应关系如表 1-3 所示。

表 1-3 常用进制的对应关系

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

## 1.3.2 数据在计算机中的表示

### 1. 数值数据的表示

数值数据用来表示量的大小、正负，如整数、小数等。在计算机内，数值是用二进制来表示的，也就是说，无论多大的数，在计算机中都只能用0和1来表示。

### 2. 字符数据的表示

人们使用计算机的基本手段是通过键盘与计算机交互，从键盘敲入的各种命令和数据都是以字符形式体现的。然而，计算机只能存储二进制数，这就需要对字符数据编码，并由机器自动转换为二进制形式存入计算机。下面介绍几种在计算机应用中经常使用的编码。

#### 1) 西文字符编码(ASCII)

ASCII 是英文 American Standard Code for Information Interchange(美国标准信息交换码)的缩写。目前，计算机中一般都采用国际标准化组织规定的 ASCII 码来表示英文字母和符号。

ASCII 码用7位二进制数来表示一个字符，由于2的7次方为128，所以共有128种不同组合，可以表示128个不同字符。其中包括：数码0~9，26个大小写英文字母以及各种运算符、标点符号及控制字符等。基本 ASCII 字符表如表1-4所示。

表 1-4 基本 ASCII 字符表

	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
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

从表1-4中可以看出，字符ASCII码的大小规律一般如下：由于基本ASCII字符是按ASCII码值的大小进行排列，因而数字的ASCII码小于字母；在数字的ASCII码中，0的ASCII码最小，9的代码最大；大写字母的ASCII码比小写字母的ASCII的小；对于字母字体，ASCII码的大小按字母顺序递增，A的ASCII码最小，z的ASCII码最大。其中，0的ASCII码为48，A的ASCII码为65，a的ASCII码为97，其他数字和字母的ASCII码可以依次推算出来。

扩充 ASCII 码的最高位为 1, 其范围用二进制表示为 10000000~11111111, 用十进制表示为 128~255, 也有 128 种。ASCII 码目前已被国际标准化组织(ISO)和国际电报电话咨询委员会(CCITT)采纳, 成为一种国际通用的信息交换标准代码。

## 2) 汉字字符编码

对于英文, 大小写字母总计只有 52 个, 加上数字、标点符号和其他常用符号, 128 个编码基本够用, 所以 ASCII 码基本上满足了英语信息处理的需要。汉字不是拼音文字, 而是象形文字, 由于常用的汉字有 6000 多个, 因此使用 7 位二进制编码是远远不够的, 必须使用更多的二进制位。

1980 年, 我国颁布了《信息交换用汉字编码字符集—基本集》的国标交换码, 国家标准号为 GB2312—80, 收录了 6763 个汉字和 619 个图形符号。在 GB2312—80 中, 规定用两个连续字节, 即 16 位二进制代码表示一个汉字。由于每个字节的高位规定为 1, 这样就可以表示  $128 \times 128 = 16384$  个汉字。在 GB2312—80 中, 根据汉字的使用频率分为两级, 第一级有 3755 个, 按汉语拼音字母的顺序排列; 第二级有 3008 个, 按部首排列。

英文是拼音文字, 基本符号比较少, 编码比较容易, 而且在计算机系统中, 输入、内部处理、存储和输出都可以使用同一代码。汉字种类繁多, 编码比西文要困难得多, 而且在汉字处理系统中, 输入、内部处理、输出对汉字代码的要求不尽相同, 所以使用的代码也不尽相同。汉字信息处理系统在处理汉字和词语时, 要进行一系列的汉字代码转换。下面介绍主要的汉字代码。

### (1) 汉字输入码(外码)

汉字的字数繁多, 字形复杂, 字音多变, 常用汉字就有 6000 多个。在计算机系统中使用汉字, 首先遇到的问题就是如何把汉字输入到计算机中。为了能直接使用西文标准键盘进行输入, 必须为汉字设计相应的编码方法。汉字编码方法主要有: 拼音输入、数字输入、字形输入、音形输入等。

### (2) 汉字内部码(内码)

汉字内部码是汉字在设备和信息处理系统内部最基本的表达形式, 是在设备和信息处理系统内部存储、处理和传输汉字用的代码。目前, 世界各大计算机公司一般均以 ASCII 码为内部码来设计计算机系统。汉字数量多, 用一个字节无法区分, 一般用两个字节来存放汉字的内码, 两个字节共有 16 位, 可以表示 65536 个可区分的码。如果两个字节各用 7 位, 则可表示 16384 个可区分的码, 这已经够用了。另外, 汉字字符必须和英文字符能相互区别开, 以免造成混淆。英文字符的机内代码是 7 位 ASCII 码, 最高位为“0”, 汉字机内代码中两个字节的最高位均为“1”。不同计算机系统采用的汉字内部码有可能不同。

### (3) 汉字字形码(输出码)

汉字字形码是汉字字库中存储的汉字字形的数字化信息, 用于汉字的显示和打印。字形码也称字模码, 是用点阵表示的汉字字形代码, 它是汉字的输出形式。根据输出汉字的要求不同, 点阵的多少也不同。简易型汉字为  $16 \times 16$  点阵, 提高型汉字为  $24 \times 24$  点阵、 $32 \times 32$  点阵、 $48 \times 48$  点阵, 等等。

字模点阵的信息量是很大的, 所占用的存储空间也很大, 以  $16 \times 16$  点阵为例, 每个汉



字就要占用 32 个字节，两级汉字大约占用 256KB。

完整的汉字信息处理都离不开从输入码到机内码，由机内码到字形码的转换。虽然汉字的输入码、机内码、字形码目前并不统一，但是只要在信息交换时，使用统一的国家标准，就可以达到信息交换的目的。

我国国家标准局于 2000 年 3 月颁布的国家标准 GB8030—2000《信息技术和信息交换用汉字编码字符集—基本集的扩充》，收录了 2.7 万多个汉字，彻底解决了邮政、户政、金融、地理信息系统等迫切需要人名、地名所用汉字的问题，也为汉字研究、古籍整理等领域提供了统一的信息平台基础。

声音、图像、视频等多媒体信息的表示详见 1.4 节。

## 1.4 多媒体技术基础

20 世纪 80 年代中后期开始，多媒体计算机技术逐步成为人们关注的热点之一。多媒体技术是一种迅速发展的综合性电子信息技术，它给传统的计算机系统、音频和视频设备带来了方向性的变革，对大众传媒产生了深远的影响。多媒体计算机将加速计算机进入家庭和社会各个领域的进程，给人们的工作、生活和娱乐带来深刻的革命。

### 1.4.1 多媒体的定义

何谓多媒体?“多媒体”一词译自英文“multimedia”，而该词又是由 multiple 和 media 复合而成，核心词是媒体。媒体(media)在计算机领域有两种含义：一是指存储信息的实体，如磁盘、光盘、磁带、半导体存储器等，中文常译为媒质；二是指传递信息的载体，如数字、文字、声音、图形和图像等，中文译作媒介，多媒体技术中的媒体是指后者。与多媒体对应的一词是单媒体(monomedia)，从字面上看，多媒体由单媒体复合而成。人类在信息交流中要使用各种信息载体，多媒体(multimedia)就是指多种信息载体的表现形式和传递方式。但是，这样来理解“媒体”，其概念还是相对窄了一点。其实，“媒体”的概念范围是相当广泛的。“媒体”有下列 5 大类。

(1) 感觉媒体(Perception Medium): 指的是能直接作用于人们的感觉器官，从而能使人产生直接感觉的媒体。比如语言、音乐、自然界中的各种声音、图像、动画、文本等。

(2) 表示媒体(Representation Medium): 指的是为了传送感觉媒体而人为研究出来的媒体。借助于此种媒体，便能更有效地存储感觉媒体或将感觉媒体从一个地方传送到遥远的另一个地方。比如语言编码、电报码、条形码等。

(3) 显示媒体(Presentation Medium): 指的是在通信中用于使电信号和感觉媒体之间产生转换用的媒体。比如输入输出设施、键盘、鼠标、显示器、打印机等。

(4) 存储媒体(Storage Medium): 指的是用于存放某种媒体的媒体。比如纸张、磁带、磁盘、光盘等。

(5) 传输媒体(Transmission Medium): 指的是用于传输某些媒体的媒体。常用的有电话线、

电缆、光纤等。

存在这么多的媒体，这和我们常说的“多媒体”有什么关系呢？我们常说的“多媒体”究竟是指什么含义。人们普遍地认为，“多媒体”是指能够同时获取、处理、编辑、存储和展示两个以上不同类型信息媒体的技术，这些信息媒体包括文字、声音、图形、图像、动画、视频等。从这个定义中可以看出，我们常说的“多媒体”最终被归结为一种“技术”。事实上，正是由于计算机技术和数字信息处理技术的实质性进展，才使我们今天拥有了处理多媒体信息的能力，才使得“多媒体”成为一种现实。所以，我们现在所说的“多媒体”，常常不是指多种媒体本身，而主要是指处理和用它的一整套技术。因此，“多媒体”实际上常常被当作“多媒体技术”的同义语。另外还应注意，现在人们谈论的多媒体技术往往与计算机联系起来，这是由于计算机的数字化及交互式处理能力，极大地推动了多媒体技术的发展。通常可以把多媒体看做是先进的计算机技术与视频、音频和通信等技术融为一体而形成的新技术或新产品。

多媒体计算机技术(Multimedia Computer Technology)的定义是：计算机综合处理多种媒体信息，例如文本、图形、图像、音频和视频，使多种信息建立逻辑连接，成为一个系统并具有交互性。简单地说，计算机综合地处理声、文、图信息，并且具有集成性和交互性。

### 1.4.2 多媒体技术的特性

多媒体技术的主要特性有集成性、交互性和实时性。

(1) **集成性**：多媒体计算机技术是结合文字、图形、影像、声音、动画等各种媒体的一种应用，并且建立在数字化处理的基础上，基本上可以说是包含了当今计算机领域最新的硬件技术和软件技术。

(2) **交互性**：交互性是多媒体计算机技术的特色之一，就是可与使用者进行交互性沟通(Interactive Communication)的特性，这也正是它和传统媒体最大的不同。这种改变，除了能让使用者按照自己的意愿来解决问题之外，更可借助这种交谈式的沟通来帮助学习、思考，左右系统的查询或统计，以达到增进知识及解决问题的目的。

(3) **实时性**：实时性是指在多媒体系统中，多种媒体间无论在时间上还是在空间上都存在着紧密的联系，是具有同步性和协调性的群体。例如：声音和活动图像是强实时的，多媒体系统提供同步和实时处理的能力。这样，在人的感官系统允许的情况下，进行多媒体交互，就好像面对面一样，图像和声音是连续的。因此，多媒体技术必须能对这些媒体进行实时处理。

### 1.4.3 多媒体信息处理技术

无论现在的多媒体电脑功能如何强大，其内部也只能处理数字信息。因此，同数字和字符一样，声音、图像或视频也要转换成许多比特(Bit)的二进制码 0 和 1，才能被计算机识别和处理。如图 1-7 所示为模拟信号转换成能被计算机认识的二进制信息，一般经过采样、量化、编码 3 个步骤。**采样**是每隔一定时间间隔在模拟波形上取一个瞬时值。**量化**是将每个采样点得到的瞬时值用最接近的数值来表示。**编码**则是将采样、量化后的数值以一定的格式记

录下来。模拟信号经过采样成为离散信号，离散信号经过量化成为数字信号。此过程中用到的主要硬件设备便是模拟/数字转换器(Analog to Digital Converter, ADC)。

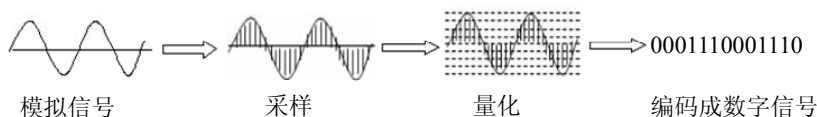


图 1-7 模拟信号的数字化过程

### 1. 数字音频概述

数字音频技术可利用数字化手段对声音进行录制、存放、编辑、压缩或播放。它是随着数字信号处理技术、计算机技术、多媒体技术的发展而形成的一种全新的声音处理手段。数字音频和一般磁带、广播、电视中的声音有着本质区别，它具有存储方便、存储成本低廉、存储和传输的过程中没有失真等特点，同时易于编辑和处理。我们熟悉的 CD 和 MP3，都是典型的数字音频文件。

常见的数字音频编辑工具有很多，例如 Adobe Audition、Cool Edit Pro、WaveCN 等。

### 2. 数字图像概述

数字图像又称为数码图像或数位图像，是二维图像用有限数值像素的表示。通常，像素在计算机中保存为二维整数数组的光栅图像，这些值经常用压缩格式进行传输和存储。数字图像可以由许多不同的输入设备和技术来生成，例如数码相机、扫描仪、坐标测量机等；也可以通过对任意的非图像数据进行合成来得到，例如数学函数或三维几何模型。

常见的图形图像文件格式有：BMP、JPG、GIF、PNG、PSD 等。

常见的数字图像编辑工具主要有：Photoshop、CorelDRAW 等。

### 3. 数字视频概述

数字视频就是以数字形式记录的视频。与模拟视频相比，数字视频有不同的产生方式、存储方式和播出方式，两者常见的区别如下。

(1) 数字视频可以不失真地进行无数次复制，而模拟视频信号每转录一次，就会有一次误差积累，产生信号失真。

(2) 模拟视频长时间存放后视频质量会降低，而数字视频便于长时间存放。

(3) 可以对数字视频进行非线性编辑，并可增加特技效果等。

(4) 数字视频数据量大，在存储与传输的过程中必须进行压缩编码。

常见的视频文件格式有：AVI、MPEG、Divx、MOV 等，为了与互联网更好地结合，还有流媒体文件格式：ASF、WMV、RM、RMVB、SWF、FLV 等。

常见的数字视频编辑工具主要有：Ulead Video Studio、RealMedia Editor 等。

## 1.4.4 数据压缩技术

### 1. 为什么要对多媒体信息进行压缩

经过数字化的声音、图片、尤其是视频信息的数据量非常大，例如：每秒 30 帧分辨率为  $1280 \times 1024$  的 24 位真彩色高质量电视图像，如果显示 1 分钟需要大约  $1280 \times 1024 \times 3 \text{Byte} \times 30 \text{f/s} \times 60 \text{s} \approx 6.6 \text{GB}$ 。

一张 650MB 的光盘只能存放大约 6 秒这样的图像，由此可见视频的数据量之大，如果不进行处理，计算机系统在对其进行存储和传输的过程中需要占用大量资源。因此，在多媒体计算机系统中，为了达到令人满意的图像、视频画面质量和听觉效果，必须解决视频、图像、音频信号数据的大容量存储和实时传输问题。解决的方法，除了提高计算机本身的性能及通信信道的带宽外，更重要的是对多媒体进行有效的压缩。

多媒体数据之所以能够压缩，是因为视频、图像、声音这些媒体具有很大的压缩力。以目前常用的位图格式的图像存储方式为例，在这种形式的图像数据中，像素与像素之间无论是在行方向还是在列方向都具有很大的相关性，因而整体上数据的冗余度很大；在允许一定程度失真的前提下，能对图像数据进行很大程度的压缩。

### 2. 多媒体信息压缩的方法

根据解码后数据与原始数据是否完全一致进行分类，压缩方法可分为有损压缩和无损压缩两大类。有损压缩会减少信息量，并且损失的信息是不能恢复的，因此这种压缩是不可逆的。无损压缩则去掉或减少了数据中的冗余，但这些冗余是可以重新插入到数据中的，因此无损压缩是可逆的过程。

常用的文件压缩工具 WinRAR，压缩的文件就属于典型的无损压缩；数字音频中的 MP3 格式采用有损压缩方式，而 APE 格式采用的是无损压缩方式；数字图像中的 JPG 格式采用的是有损压缩方式，而 PNG 格式采用的是无损压缩方式。

## 1.5 习 题

### 选择题

1. 一般认为，世界上第一台真正意义上的数字电子计算机诞生于\_\_\_\_。  
A. 1946 年  
B. 1952 年  
C. 1959 年  
D. 1962 年
2. 断电后，会使存储的数据丢失的存储器是\_\_\_\_。  
A. RAM  
B. 硬盘  
C. ROM  
D. 软盘
3. 下列软件不属于系统软件的是\_\_\_\_。

- A. 操作系统
  - B. 数据库管理系统
  - C. 客户管理系统
  - D. 语言处理程序
4. 计算机内部用于处理数据和指令的编码是\_\_\_\_\_。
- A. 十进制码
  - B. 二进制码
  - C. ASCII 码
  - D. 汉字编码
5. 中央处理器(CPU)主要由\_\_\_\_\_组成。
- A. 控制器和运算器
  - B. 控制器和存储器
  - C. 存储器和运算器
  - D. I/O 设备
6. 在计算机程序设计语言中, 可以直接被计算机识别并执行的只有\_\_\_\_\_。
- A. 机器语言
  - B. 算法
  - C. 高级语言
  - D. 汇编语言
7. 超市收银台检查货物的条形码设备属于计算机系统中的\_\_\_\_\_。
- A. 输入设备
  - B. 输出设备
  - C. 显示设备
  - D. 索引设备
8. 下列4组数分别为二进制、八进制和十六进制数, 符合要求的是\_\_\_\_\_。
- A. 11, 78, 19
  - B. 12, 77, 18
  - C. 10, 80, 7F6E
  - D. 11, 77, 8A4D
9. 计算机系统由两大部分组成, 它们是\_\_\_\_\_。
- A. 主机和外部设备
  - B. 输入和输出设备
  - C. 硬件和软件系统
  - D. 系统和应用软件
10. 在微型计算机中, 应用最普遍的字符编码是\_\_\_\_\_。
- A. GB2312 码
  - B. ASCII 码
  - C. 补码
  - D. BCD 码
11. 运算器的主要功能是\_\_\_\_\_。
- A. 算术运算
  - B. 逻辑运算
  - C. 算术和逻辑运算
  - D. 函数运算
12. 微型计算机配置高速缓冲存储器是为了解决\_\_\_\_\_。
- A. 主机与外设之间速度不匹配的问题
  - B. CPU 与辅助存储器之间速度不匹配的问题
  - C. CPU 与主存储器之间速度不匹配的问题
  - D. 内存储器与辅助存储器之间速度不匹配的问题
13. 计算机中使用辅助存储器作为虚拟存储, 用于提高计算机的\_\_\_\_\_。
- A. 冗余能力
  - B. 运行速度
  - C. 存储容量
  - D. 运算能力
14. 世界上首次提出存储程序计算机体系结构的是\_\_\_\_\_。
- A. 莫奇莱
  - B. 艾伦·图灵
  - C. 乔治·布尔
  - D. 冯·诺依曼

15. 下列软件中, 属于应用软件的是\_\_\_\_\_。
- A. Windows 98                      B. Office 2003  
C. SQL Server 2000                D. DOS
16. 在计算机术语中, bit 的中文含义是\_\_\_\_\_。
- A. 位                                B. 字节  
C. 字                                D. 字长
17. CPU 不能直接访问的存储器是\_\_\_\_\_。
- A. RAM                              B. ROM  
C. 内存储器                        D. 外存储器
18. 计算机中用来表示内存容量大小的基本单位是\_\_\_\_\_。
- A. 位                                B. 字节  
C. 字                                D. 双字
19. 早期的计算机是用来进行\_\_\_\_\_的。
- A. 科学计算                        B. 系统仿真  
C. 自动控制                        D. 动画设计
20. 计算机中的字节是一个常用单位, 它的英文名字是\_\_\_\_\_。
- A. bit                                B. Byte  
C. net                                D. com
21. 下列字符中, ASCII 码值最小的是\_\_\_\_\_。
- A. a                                B. A  
C. x                                D. Y
22. 在计算机中, 用\_\_\_\_\_位二进制码组成一个字节。
- A. 8                                B. 16  
C. 32                                D. 64
23. 十进制数 100 转换成 8 位二进制数是\_\_\_\_\_。
- A. 01100100                        B. 01100101  
C. 01100110                        D. 01101000
24. 二进制数 00111101 转换成十进制数是\_\_\_\_\_。
- A. 58                                B. 59  
C. 61                                D. 65
25. 下列属于显示媒体的是\_\_\_\_\_。
- A. 语言                              B. 条形码  
C. 鼠标                              D. 光纤
26. “多媒体”是指能够同时获取、处理、编辑、存储和展示\_\_\_\_\_不同类型信息媒体的技术。
- A. 一个以上                        B. 两个以上  
C. 三个以上                        D. 多个以上

27. 多媒体技术的主要特性有集成性、\_\_\_\_和实时性。
- A. 功能性
  - B. 多样性
  - C. 交互性
  - D. 交流性
28. 多媒体计算机内部只能处理\_\_\_\_。
- A. 数字信息
  - B. 模拟信息
  - C. 多媒体信息
  - D. 文字信息
29. 模拟信号转换成能被计算机识别的数字信号, 一般经过\_\_\_\_、量化和编码。
- A. 采样
  - B. 采集
  - C. 收集
  - D. 获取
30. CD 和 MP3 属于\_\_\_\_格式。
- A. 数字图像
  - B. 数字音频
  - C. 数字视频
  - D. 以上均不正确
31. JPG 和 PNG 属于\_\_\_\_格式。
- A. 数字图像
  - B. 数字音频
  - C. 数字视频
  - D. 以上均不正确
32. RM 和 AVI 属于\_\_\_\_格式。
- A. 数字图像
  - B. 数字音频
  - C. 数字视频
  - D. 以上均不正确
33. 为了解决数字视频的存储和实时传输, 除了提高计算机性能和信道带宽外, 更重要的是对数字视频进行有效的\_\_\_\_。
- A. 编码
  - B. 压缩
  - C. 调制
  - D. 解码
34. MP3 格式属于\_\_\_\_。
- A. 有损压缩
  - B. 无损压缩
  - C. 数字视频
  - D. 数字图像
35. MPEG 格式属于\_\_\_\_。
- A. 有损压缩
  - B. 无损压缩
  - C. 数字音频
  - D. 以上都不是