

计算机硬件系统

一、计算机系统概述

(一) 冯·诺依曼理论

自计算机诞生以来，计算机的制造技术已经发生了很大的变化。尽管过去了几十年，但到目前为止，计算机硬件系统的设计制造依然基于冯·诺依曼提出的结构体系和工作原理。

冯·诺依曼理论主要包含以下三个要点：

1. 计算机的五大组成

运算器：进行算术运算和逻辑运算。

控制器：计算机的指挥中心，控制计算机的各个部件有条不紊的工作。

存储器：主要用来存放数据和程序。

输入设备：接收用户输入的原始数据和程序，并转为二进制存入内存。

输出设备：将存放在内存中的数据转变为易于被人理解的表现形式。

2. 进制数

计算机采用二进制进行存储、运算和传输等。

3. 思想

采用存储程序和程序控制方式，任务启动时程序和数据同时送入内存储器中，计算机在无须操作人员干预的情况下，自动地逐条取出指令和执行任务。

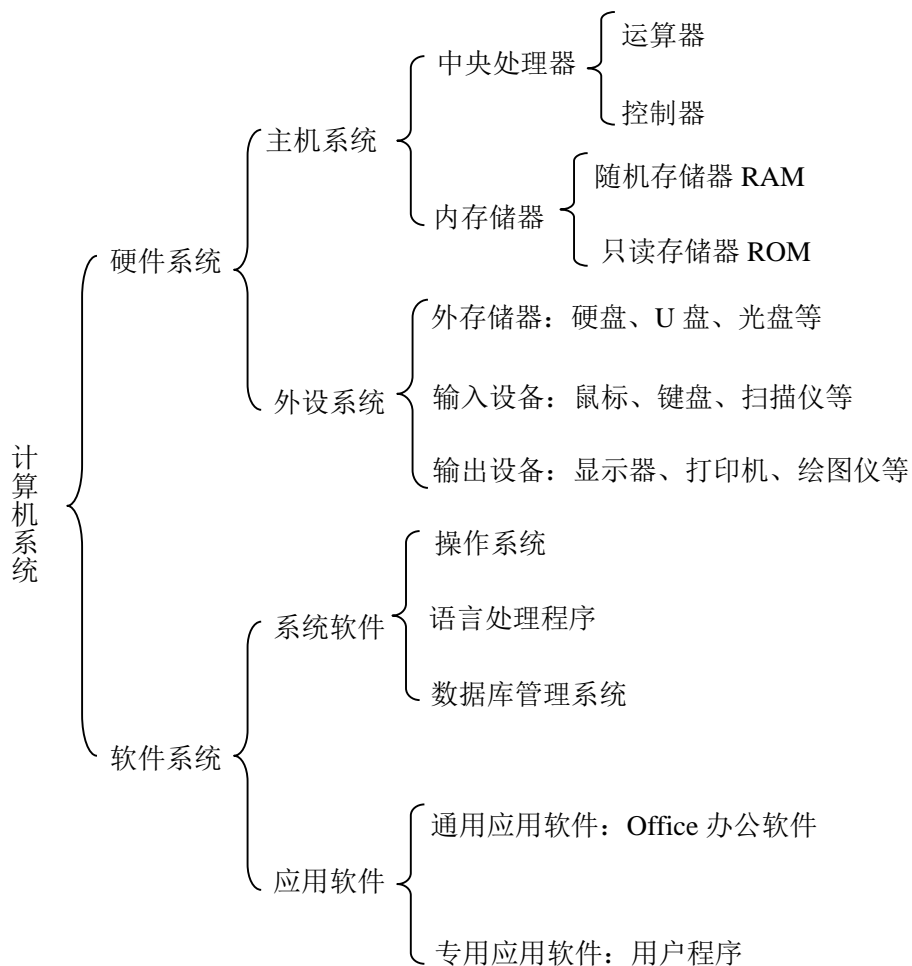
(二) 计算机系统的构成

计算机系统由两大部分组成：硬件系统和软件系统。

硬件系统通常是指计算机的物理系统，包括计算机的主机及外部设备，主要由中央处理器、内存储器、外存储器、输入/输出设备等组成。

软件系统由系统软件和应用软件组成，负责管理计算机软件和硬件资源。

只有硬件系统和软件系统两者密切地结合在一起，才能构成一个正常工作的计算机系统。



(三) 计算机的性能

1. 运算速度

运算速度是衡量计算机性能的一项重要指标，一般用“百万条指令/秒”(MIPS, Million Instructions Per Second)来描述。

2. 字长

计算机在同一时间内处理的一组二进制数称为一个计算机的“字”，而这组二进制数的位数就是“字长”。在其他指标相同时，字长越大，计算机处理数据的速度就越快。目前微型计算机的字长一般是 32 位和 64 位。

3.内存存储器的容量

内存存储器，也简称主存，是 CPU 可以直接访问的存储器，内存存储器容量的大小反映了计算机即时存储信息的能力。

4.外存储器的容量

外存储器容量通常是指硬盘容量（包括内置硬盘和移动硬盘）。外存储器容量越大，可存储的信息就越多，可安装的应用软件就越丰富。

二、计算机硬件

（一）CPU

中央处理器（CPU）是一块超大规模的集成电路，是一台计算机的运算和控制核心，主要由运算器、控制器和寄存器组成。它的功能主要是解释和执行计算机指令。

1.CPU 组成

（1）运算器

运算器是算术运算和逻辑运算的部件，其主要任务是对信息进行加工处理。

（2）控制器

控制器使计算机能够自动地执行程序，其主要功能是根据程序中每条指令的操作发出相应的控制和定时信号，控制和协调计算机的各个部件工作，以完成指令所规定的操作。

（3）寄存器

是 CPU 内部的存储单元，存取速度很快，用来保存指令执行过程中临时存放的寄存器操作数和操作结果。

2.CPU 性能指标

（1）主频

主频也叫时钟频率，是 CPU 在单位时间内发出的脉冲数，其单位是兆赫（MHz）或吉赫（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。

(2) 外频

外频是 CPU 的基准频率，单位是 MHz，代表 CPU 和计算机其他部件之间同步运行的速度。

(3) 字长

字长是 CPU 一次能够处理的二进制数据的位数，通常与 CPU 的寄存器位数有关，它决定了计算机的计算精度和处理信息的效率。

(4) 多核

多核指在一个处理器上集成多个运算核心，目前处理器一般有双核、四核以及八核等。

(5) 缓存

缓存 (Cache) 位于 CPU 与内存之间，是一个读写速度比内存更快的存储器。CPU 常需要重复读取同样的数据，将这些数据存放在缓存，可以大幅度提升 CPU 读取数据的命中率，而不用再到内存或者硬盘上寻找，以此提升系统性能。

(二) 主板

主板是一块带有各种插口的大型印刷电路板，它将主机的 CPU 芯片、存储器芯片、控制芯片等结合在一起，是计算机最基本的、也是最重要的部件之一。

1. 系统总线

系统总线是计算机系统中各部件之间传输信息的公共通路。按照传输信息的不同，系统总线又可分为三类：地址总线、数据总线和控制总线。

(1) 地址总线 AB

CPU 向内存器和 I/O 接口传送地址信息的通路，是单向的。

(2) 数据总线 DB

CPU 和内存器、I/O 接口间传送数据的通路，是双向的。

(3) 控制总线 CB

CPU 向内存器和 I/O 接口传送命令以及接收来自外部设备向 CPU 传送状态信号的通路，是双向的。

2. 芯片组

主板中最重要的部件是芯片组，主要分为北桥芯片和南桥芯片。

(1) 北桥芯片

北桥芯片在主板芯片组中起主导作用，负责与 CPU、内存和 AGP 之间的数据交换，提供对 CPU 的类型和主频、系统的前端总线频率、内存的类型和最大容量等的支持。将 CPU 连接到北桥芯片的总线称为前端总线（FSB）。

(2) 南桥芯片

南桥芯片主要负责 I/O 总线之间的通信，如 PCI 总线、USB 等。

(三) 内存存储器

内存存储器也叫内存或主存，用于暂时存放 CPU 的运算数据，以及与硬盘等外部存储器交换的数据。它存储的指令和数据能够被 CPU 直接读出或者写入。相较于外存储器而言，内存容量小、速度快。

一般内存由半导体存储器构成，可分为随机存储器和只读存储器。

1. 随机存储器

随机存储器（RAM）是一种可以随机读写数据的存储器。

(1) 特点

一是可以读出，也可以写入，读出时并不损坏原来存储的内容，只有写入时才修改原来所存储的内容；二是 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) 分类

① 静态随机存储器

静态 RAM（SRAM）速度非常快，只要电源存在内容就不会自动消失。集成度较低，功耗也较大。一般高速缓冲存储器由它组成。

② 动态随机存储器

动态 RAM（DRAM）的内容在 10^{-3} 或 10^{-6} 秒之后自动消失，因此必须周期性的在内容消失之前进行刷新。它的集成度高，成本较低，耗电也少，但它需要一个额外的刷新电路。DRAM 运行速度较慢，SRAM 比 DRAM 要快 2~5 倍，一般 PC 机的标准存储器都采用 DRAM 组成。

2.只读存储器

ROM 是只读存储器，一旦写入信息后，无需外加电源来保存信息，不会因断电而丢失。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，一般用来存放专用的固定的程序和数据。

（四）外存储器

外存储器也叫外存或辅存，通常用来存放需要永久保存的或相对来说暂时不用的各种程序和数据。外存一般断电后仍然能保存数据，相比较内存而言，容量大，速度慢。

常见的外存主要有软盘、硬盘、光盘、U 盘和移动硬盘等。

1.软盘

软盘是个人计算机中最早使用的可移介质。常用的是容量为 1.44MB 的 3.5 英寸软盘。软盘存取速度慢，容量也小，但携带方便。

2.硬盘

硬盘是计算机主要的外部存储设备，由一个或者多个铝制或者玻璃制的碟片组成，碟片外覆盖有铁磁性材料。

硬盘的接口主要有 SATA 接口和 SAS 接口等。

SATA 即串行 ATA。它是一种电脑总线，主要功能是用作主板和大量存储设备（如硬盘及光盘驱动器）之间的数据传输。一般搭载个人 PC 使用。

SAS 是新一代的 SCSI 技术，和现在流行的 Serial ATA（SATA）硬盘相同，都是采用串行技术以获得更高的传输速度，并通过缩短连结线改善内部空间等。一般搭载服务器使用。

硬盘的分类主要有机械硬盘（HDD）、固态硬盘（SSD）和混合硬盘（HHD）。HDD 采用磁性碟片来存储；SSD 采用闪存颗粒来存储；混合硬盘是基于传统机械硬盘，集成了闪存的一种硬盘，可以达到如 SSD 的读取性能。

硬盘的技术指标主要有：容量、转速、平均寻道时间、平均等待时间、平均访问时间、数据传输速率和数据缓存。

3.光盘

光盘是利用光存储技术进行读/写信息的存储设备，主要由光盘、光盘驱动器和光盘控制器组成。其分类主要有 CD 和 DVD 两大类。

4.移动存储设备

U 盘是一种采用闪存（Flash Memory）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，具有可多次擦写、体积小、即插即用等特点。

移动硬盘以硬盘为存储介质，通过 USB 接口与计算机相连，且普遍采用了热插拔技术，具有高速、大容量、即插即用、轻巧便捷的特点。

USB2.0 标准下的理论传输速度为 480Mbps，电流为 0.5A，在 USB3.0 标准下，理论最高传输速度为 5.0Gbps，电流为 1A。

（五）输入设备

输入设备用来将外部数据传输到计算机中。常用的输入设备主要有鼠标、键盘、手写笔、摄像机和扫描仪等。

（六）输出设备

输出设备将计算机处理结果以用户能够接受的形式输出，通常包括字符、图形、图像、音频等。常用的输出设备主要有打印机、显示器、绘图仪、音箱等。

所谓加色法，是指颜色光的红（R）、绿（G）、蓝（B）三基色。它们按不同比例相加而混合出其他色彩的一种方法。一般在电视和计算机的显示器、LED 广告显示屏以及多媒体投影仪、数码相机和扫描仪上等凡是色光产生颜色的电子设备上都采用加色法 RGB 系统。

所谓减色法是利用光波的反射与吸收来获得某一色光的方法。一般在打印机所采用的是减色法 CMYK 系统。

1.显示器

显示器又称监视器，是计算机最基本的输出设备，按照显示原理分类，它可分为阴极射线管（CRT）显示器、液晶显示器（LCD）、等离子显示器（PDP）、LED 显示器等。

显示器常见的参数指标主要有以下几个：

(1) 像素

指显示器可显示的最小单位。

(2) 点距

指显示器屏幕上相邻像素点之间的距离。点距越小，图像越清晰。

(3) 分辨率

指显示器水平和垂直方向上所能显示的像素个数，如显示器分辨率是 1024×768 ，表示其在水平方向上可显示 1024 个像素，垂直方向上可显示 768 个像素。

(4) 刷新频率

每分钟内显示器屏幕画面更新的次数。刷新频率过低，可出现屏幕画面闪烁或抖动的情况。

(5) 屏幕尺寸

指矩形屏幕的对角线长度。

2. 打印机

打印机是以纸为主要介质，用机、光、电技术制成的打印输出设备，有多种分类方法：按打印颜色分为单色打印机和彩色打印机；按一行字在纸上形成的方式，分为串式打印机与行式打印机；按工作方式分为击打式打印机（针式打印机）、非击打式打印机（喷墨打印机、激光打印机）。

(1) 针式打印机

针式打印机通过“打印针”打击色带产生打印效果，其特点是打印成本低、使用方便，但速度较慢，噪音大。

(2) 喷墨打印机

喷墨打印机将墨水在压力、热力或静电方式的驱动下通过喷头喷到纸面上产生文字和图像。其特点是价格低廉、打印效果好，但对纸张的要求较高，墨盒消耗较快。

(3) 激光打印机

激光打印机利用接收到的信号控制激光束，使其照射到具有正电位的硒鼓上，被激光照射的部位转变为负电位能吸附墨粉，硒鼓吸附到墨粉后，再通过压力和加热把影像转移到打印纸上形成输出。激光打印机提供了更高质量、更快速的打印方式，但耗电量较大，打印成本较高。



1.完整的计算机系统由（ ）组成。【多选】

- A.硬件系统
- B.系统软件
- C.软件系统
- D.操作系统

2.完整的计算机硬件系统一般包括（ ）。【多选】

- A.外部设备
- B.存贮器
- C.中央处理器
- D.主机

3.一台完整的计算机由运算器、（ ）、存储器、输入设备、输出设备等部件构成。

- A.显示器
- B.键盘
- C.控制器
- D.磁盘

4.CPU 是计算机硬件系统的核心，它是由（ ）组成的。

- A.运算器和存储器
- B.控制器和乘法器
- C.运算器和控制器
- D.加法和乘法器

5.决定个人计算机性能的主要是（ ）。

- A.计算机的价格
- B.计算机的内存
- C.计算机的 CPU
- D.计算机的电源

6.在计算机领域中常用 MIPS（Million Instructions Per Second）来描述（ ）。

- A.计算机的运算速度
- B.计算机的可靠性
- C.计算机的可扩充性
- D.计算机的可运行性

7.通常我们所说的 32 位机，指的是这种计算机的 CPU（ ）。

- A.是由 32 个运算器组成的
- B.能够同时处理 32 位二进制数据
- C.包含有 32 个寄存器
- D.一共有 32 个运算器和控制器

8.64 位机的字长为（ ）个二进制位。

- A.8
- B.16
- C.32
- D.64

9.计算机的存储系统通常分为（ ）。

A.内存储器和外存储器

B.软盘和硬盘

C.ROM 和 RAM

D.内存和硬盘

10.计算机存储数据的最小单位是（ ）。

A.位（比特）

B.字节

C.字长

D.千字节

1.【答案】AC。解析：计算机系统有硬件系统和软件系统两大部分组成。

2.【答案】AD。解析：计算机硬件系统由外部设备以及主机两大部分构成。

3.【答案】C。解析：一个完整的电子计算机系统由硬件和软件两大部分构成。计算机硬件包括输入设备、输出设备、存储器、运算器、控制器五大部分。

4.【答案】C。解析：CPU 由运算器与控制器组成。

5.【答案】C。解析：计算机的性能主要取决于 CPU 的运算速度。

6.【答案】A。解析：MIPS 的含义是百万条指令每秒的意思，用来衡量计算机运行速度的指标。

7.【答案】B。解析：32 指的是计算机的机器字长，字长是指的是计算机一次性处理的二进制数据位数。

8.【答案】D。解析：64 位计算机意味着计算机一次性处理的二进制数据位数为 64。

9.【答案】A。解析：按照与 CPU 的接近程度，存储器分为内存储器与外存储器，简称内存与外存。

10.【答案】A。解析：位是计算机中的最小的信息单位。