

题目：写一篇文章，建议描述 **cpu**、内存、硬盘、指令间的关系。

引言：前些时间，读了一本关于计算机科普的书籍---《《计算机是怎么跑起来的》》，这本书的第一章大致给出了计算机 **cpu**、内存、硬盘和指令间的大致轮廓，现在就这四者之间的关系梳理下，以加深理解。

剔除掉现今所使用的计算机表面外壳，我们深究到计算机的基本内部构造，会发现它的原理是非常简单的。首先介绍一下计算机的三大原则^[1]：

A.计算机的三个根本性基础：

- 1) 计算机是执行输入、运算、输出的机器；
- 2) 程序是指令和数据的集合；
- 3) 计算机的处理方式有时与人们的思维习惯不同；

B.输入、运算、输出时硬件的基础：

计算机的输入、输出、运算三者之间的关系，可以用嵌入式的微控制器芯片（C51、ARM、DSP等）设计的经验来简单介绍。如图1所示，为计算机的输入、输出和硬件三者的关系

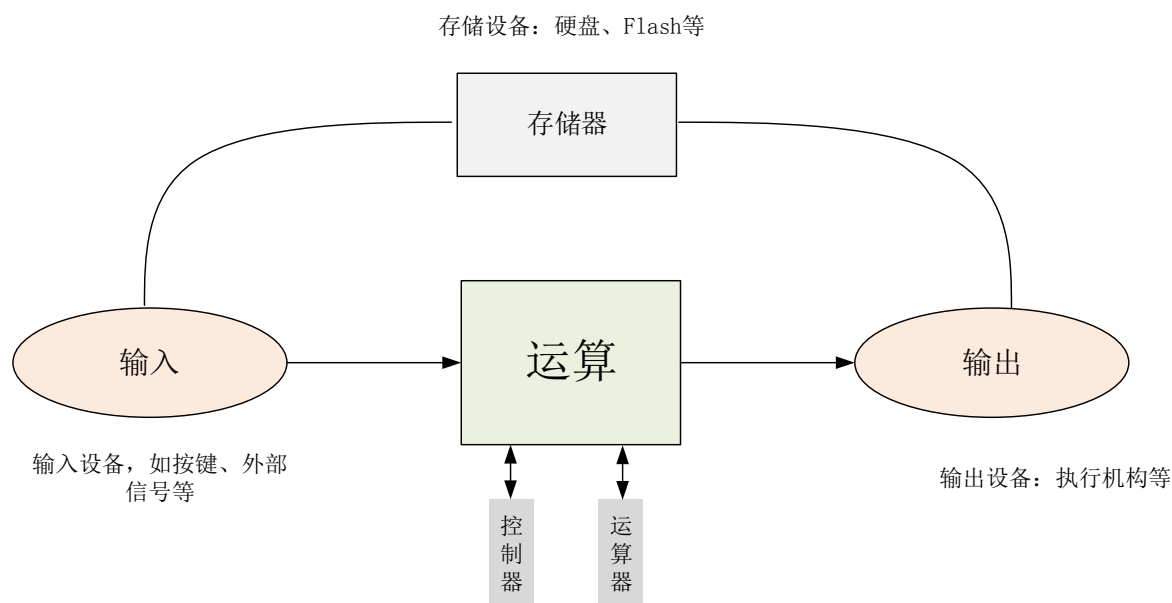


图1 计算机输入、输出和运算关系图

C.软件是指令和数据的集合

指令，即就是控制计算机进行输入、运算和输出的命令，比如我们常见的汇编语言、VHDL 和一些高级语言等编写的指令。

1.CPU

CPU，是 Central Processing Unit（中央处理器）的缩写，它是计算机的大脑，负责解释、执行程序，有时也将 CPU 称作“处理器”。

CPU 的主频也叫时钟频率，CPU 的主频=外频*倍频系数（外频是 CPU 的基准频率）。通常，主频越高，CPU 的处理速度就越快。时钟信号，CPU 通常根据自身的晶振（有源晶振或无源晶振）产生时钟信号，例如：单片机 C51 使用 11.0592MHZ 的无源晶振为单片机提供时钟信号。

2.内存

内存又称主存，计算机中所有程序的运行都是在内存（Memory）中进行的，只要计算机在运行，CPU 就会把需要的的运算数据调到内存中进行运算。通常，内存分为随机存储器（RAM），只读存储器（ROM），以及高速缓存（CACHE）。比如，通常在我们烧写程序时，通常都是烧写到 E² 等存储器中。

3.硬盘

这里主要说下内存和硬盘区别：

- 硬盘与内存都是存储器，一个是内部，一个是外部。
- 内存是计算机的工作场所，硬盘用来存放暂时不用的信息。二、内存是半导体材料制作，硬盘是磁性材料制作。三、内存中的信息会随掉电而丢失，硬盘中的信息可以长久保存。
- 内存与硬盘的联系也非常密切：这里只提一点：硬盘上的信息永远是暂时不用的，要用吗？请装入内存！CPU 与硬盘不发生直接的数据交换，CPU 只是通过控制信号指挥硬盘工作，硬盘上的信息只有在装入内存后才能被处理。

计算机的启动过程就是一个从硬盘上把最常用信息装入内存的过程。

4.指令

“程序是指令和数据的集合；“，程序时按照计算机的指令进行执行的。

机器语言----有时，也称为“原生代码（Native Code）“，不仅是汇编语言，用 C、JAVA、VHDL、Verilog 等编写的代码，也都需要将其转换为机器语言才能被执行。机器语言是硬件工作的物理语言，只有 0 和 1，不是给人看的，比如 cpu 的内部工作指令。

而对于汇编语言，语法格式为： 标签 操作码（指令）和操作数（对象），相信接触过汇编语言的同学比较清楚汇编语言到机器语言的转化过程。如：LD A,207 将操作数加载到寄存器 A 中。

参考文献

- [1] 矢泽久雄胡屹. 计算机是怎样跑起来的 : How computers work[M]: 人民邮电出版社, 2015.