

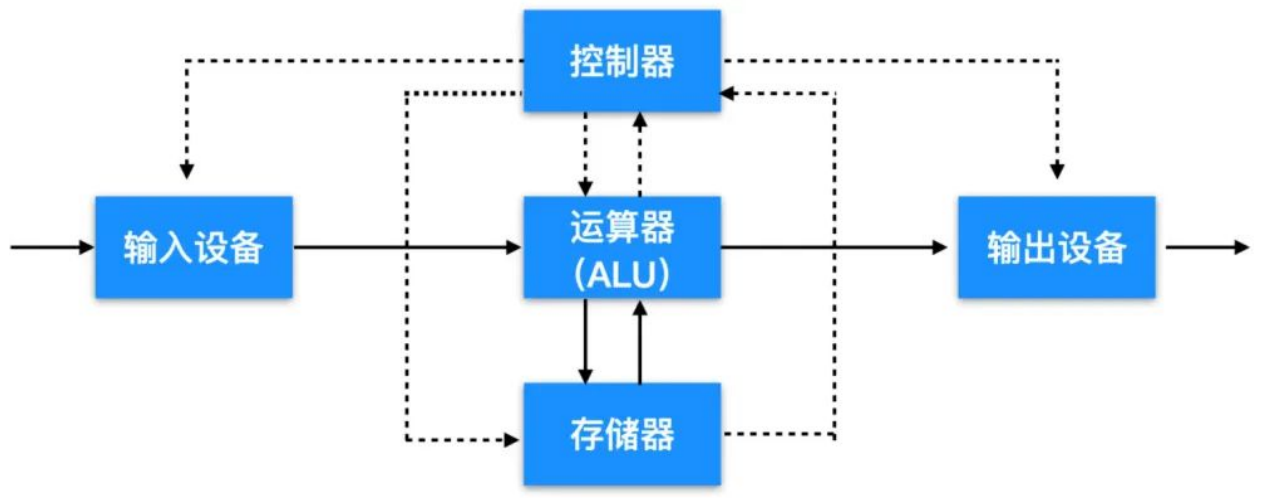


程序员cxuan

cxuan 写的文章还不错。会分享计算机底层、计算机网络、操作系统，Java基础、框架、源码等文章。

计算机的组成主要分为以下几个部分：

- 输入单元：键盘、鼠标、读卡器、扫描仪等等由外部设备向计算机内部输入信息的设备单元。
- 主机部分：主机部分通常叫做系统单元，位于主机机箱内部，主要包括 CPU、内存、显卡、硬盘、电源等设备。
- 输出单元：计算机向外部世界输出信息的设备单元，包括显示器、打印机等。



理论上，主机的运行是不需要输入单元和输出单元的，但是计算机最终要为人服务，所以没有输入单元和输出单元是无法为我们提供帮助的，没有输入单元和输出单元的计算机也没有任何价值。

不过计算机的核心就是位于主机部分的硬件设备，如果你拆开过机箱就会发现，主机内部其实就是一块主板，主板上安插了各种硬件设备，CPU、内存、硬盘等都安装在主板上面。

整部主机最重要的就是 CPU，CPU 也叫做中央处理器，CPU 的内部有非常多的芯片，还有一种称为**微指令集**的东西，这些微指令集可以做各种操作，不同的 CPU 型号能做的操作也不同。CPU 的主要工作就是运算和指令处理，分管这两个功能的单元分别被称为**算术逻辑单元**和**控制单元**。所以说 CPU 的主要工作就是获取外部提供的数据，进行运算、指令处理后再传输给外部设备。

那么 CPU 获取的信息究竟是从哪来的呢？

由**内存**提供。而内存提供的信息和数据则是由输入单元通过总线放入内存中的。CPU 在执行完运算后，也需要把数据写回到内存中，由内存传输到输出单元，经过输出设备处理后让我们使用。

## CPU 架构

CPU 架构是一切设计的起点，我们使用的软件都要通过 CPU 内部的微指令进行处理后才能发挥其作用。而这些微指令又被分为两种设计：**精简指令集 ( RISC )** 和 **复杂指令集 ( CISC )**，我们来讨论一下他们的差异。

- 精简指令集 RISC

精简指令集顾名思义就是微指令集较为精简，单个微指令无法处理太过复杂的操作，完成的动作也比较单一；不过此类指令集处理性能比较好，但是要做更复杂的事情，则需要多个指令配合一起完成。

比较常见的 RISC 有 **PowerPC、ARM、SPARC** 等，基于这种架构的处理器在智能手机、平板电脑、笔记本电脑、游戏机和台式机以及越来越多的其他智能设备中很常见。

- 复杂指令集 CISC

与 RISC 不同的是，CISC 是一种被称为复杂指令集的架构，CISC 在每个微指令集可以继续划分，指令集中的每个指令可以单独完成低阶操作，整个指令集却能够处理复杂的工作，这种指令集架构相对复杂，指令数目众多，而且指令执行的周期比较长。

比较常见的复杂指令集有 **AMD、INTEL、VIA**，最常见的就是 x86 指令集架构，常用于个人电脑，因此个人电脑也被称为 x86 指令集架构的电脑。x86 架构其实指的是一个家族，也就是 8086、80286 和 80386 CPU 代号。

我们知道，计算机中的各种设备单元都通过主板连接在一起，主板中有一块**芯片组**，这块芯片组用于链接所有设备单元，它们统一由 CPU 发送指令，协同配合工作。

计算机的各种硬件设备和我们人类的躯体非常相似：计算机的 CPU 就如同人类的大脑，由大脑来控制身体的各种动作；内存就如同我们脑袋中的记忆体，这部分用于给大脑提供信息，驱使大脑对信息进行分析，做出判断。

记忆体分为两种，一种是我们当前正在思考的记忆区块，一种是我们当前不太需要，但是需要时可以提取的记忆区块，可能不太好懂，举个简单的例子：我们工作的时候不会想着今天被子叠没叠吧？我们吃饭的时候不会想着马桶冲没冲吧，因为没人会给自己找不自在。这就是记忆深处的区块，这也是硬盘的主要功能。

主板相当于神经系统，神经系统会有各种突触，受到刺激之后由大脑做出反应，主板中也会有各种元器件，收到外部信息后由 CPU 做出处理；人体的四肢就是各种输入输出设备，这个很好理解；显卡就像是大脑中的视觉神经，想象力是一个非常棒的东西；电源就是心脏，供血的，电流就像是血液，没血不行，电脑没电也不行。

所以其实**计算机也是人的一种抽象**。

## 计算机用途分类

我们能够接触到的计算机分类比较少，最常见的就是个人计算机，其他计算机类型可能接触比较少。这里和大家聊一下计算机都分为几种（按照电脑的复杂度进行分类）：

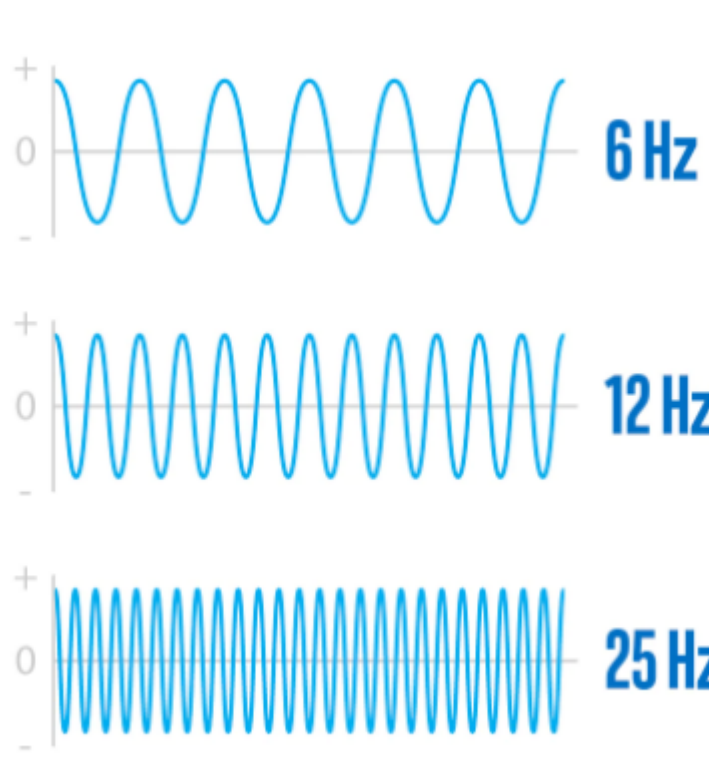
- 超级计算机(Super Computer)：这种计算机一般都是国家技术中心所使用的，维护成本非常高，主要用于超高速计算，比如国防军事、仿真等一些国家型项目使用的。
- 大型计算机(Mainframe Computer)：大型计算机虽然计算速度没有超级计算机那么快，但是也可以说是计算机中独一档的存在，一般用在地区型项目、国企项目、证券交易所等。
- 小型计算机(Mini Computer)：小型计算机是一类多用户计算机，通常用在中小企业、实验室，相比于大型计算机，小型计算机体积更小。
- 微型计算机(Micro Computer)：微型计算机一般常指 20 世纪后期的计算机，这也是我们经常使用的电脑的一类统称，除了个人计算机外，还包括车载电脑、智能手机、掌上电脑等。

## 硬件杂谈

由于计算机中的主板的位置很重要，通常主板上的芯片组是影响性能的主要因素！计算机早期的芯片组分为南桥和北桥，北桥负责链接速度较快的 CPU、内存和显卡之间的接口，南桥负责链接速度较慢的硬盘、USB、网卡等等。不过现代的计算机都会把 CPU 和北桥融合起来，所以北桥一般是看不见的。

我们上面说到了不同的 CPU 具有不同的微指令集，不同的微指令集其指令所执行的操作是不同的，并且处理效率也不一样，不过，不同的 CPU 除了指令集架构不同外，它们的 CPU 频率也不一样。

CPU 频率就是 CPU 一个周期可以执行的指令数量，拿跑步举个例子来说，就是这个人在 10s 内能跑多少米，他的速度是多少。CPU 频率以 GHz（千兆赫兹）为单位，下面是三种不同频率的 CPU，你感受一下。



所以频率越高也就意味着这个 CPU 的处理效率更高，单位时间内能更多的事情，也就更受人们待见，同样造价也就更贵。但是这里要注意一点，不能和不同的 CPU 指令集之间比 CPU 效率，因为指令集不同是无法进行比较的。

上面这些知识点想必大部分程序员应该都知道，确切的应该说懂点电脑的人都懂，但是下面这些知识你可能，嘿嘿嘿，没听过。

CPU 的工作频率会分为**外频和倍频**，外频指的是 CPU 和外部设备元件进行数据传输时的速度，倍频指的是 CPU 内部用来加速工作效能的一个倍数，外频和倍频的乘积才是 CPU 频率速度。

现在组装电脑动不动就搞什么**超频**，超频是啥？我之前理解的意思就是说这个 CPU 能够发挥到最大性能，但是好像有点太含糊，今天花了点时间理解了一下。

超频是一种增加硬件工作频率的操作，超频不单单用在 CPU，叫做 CPU 超频，还可以用在 GPU 上，叫做 GPU 超频。使用超频的确会使每秒执行更多的操作，压榨 CPU/GPU，发挥极致性能，但是也会产生额外的热量，需要更强大的冷却手段。



(我下面以 CPU 来进行说明，GPU 也适用。)

CPU 通常在出厂时会设置以某个最大的速度运行，如果你在 CPU 冷却的情况下运行，不会产生任何问题。但是如果你不想限制 CPU 速度，使其发挥最大性能，那么你需要在 BIOS 中设置更高的频率来提高 CPU 工作效率。但是如果你的冷却装置不太行，可能会造成屏幕蓝屏或者重新启动，容易造成物理损坏。

但是超频在某些情况下不是你想超频就能超频的。许多主板和 Intel CPU 都带有锁定的乘法器，防止你修改它们的值进行超频操作。不过 Intel 更多的是未带有锁定乘法器的 CPU，目标是希望超频并从 CPU 中榨取极致性能，嗯，我只能说，这很英特尔。一般 K 系列的都是可以超频的。

这里给大家推荐一款工具，CPU-Z，能够检测自己的电脑情况。



不过现在某些 CPU 都会自动地帮你进行超频了，你有可能会发现 CPU 频率一直在变动，这个不用担心，没坏。

除了超频这种性能提升之外，还有一种称为**超线程 (Hyper-Threading, HT)**的机制。

这是一种软件方面的性能提升，因为我们现在使用的 CPU 基本上都是双核以上，CPU 在执行任务的同时，也会等待内存或者缓存传过来的数据（因为 CPU 比内存快太多了），所以 CPU 有很多闲置的时间，为了提高 CPU 的利用率，减少其划水的时间，后面有了多线程，不过注意一点，这个多线程和超线程可不一样。

那到底超线程是啥，痛快点解释不行吗？

当我们有大量的任务需要执行时，使用多线程技术对于单核来说只是提升了它的执行效率，但是没有提升并行性，在某个时刻我们看到的 CPU 还是只能执行一个程序，因为还是一个核，这其实是一种假并行。但是超线程可不一样了，它可以**同时执行**两个程序，这如何实现的呢？

真实情况是 CPU 每个核还是单独的那个，只不过它会给你抽象出来一个核，所以说超线程就是把物理内核抽象为虚拟内核的过程。超线程允许内核同时做两件事情，它就是把 CPU 内部的一些寄存器分为两块，让程序运行各块的寄存器，超线程不经操作系统的多任务切换。

上面说到 CPU 的所有数据都是来自主存储器，也叫做内存，不管是什么数据，都需要读入内存之后才能让 CPU 使用。我们用的内存组件主要是 **动态随机存取内存 (DRAM)**，随机存取只能在通电时使用，断电后数据就会直接消失。

DRAM 也更新了好几代了，主要分为 SDRAM 和 DDR SDRAM 两种，这两种内存的差别除了胶位和工作电压上的不同之外，DDR 用的是类似 CPU 倍频的技术，能够达到双倍数据传输的速度，也就是说能够传输双倍的数据，而且传输效率方面也比 SDRAM 要好，所以新一代的个人计算机一般用的都是 DDR。

DDR SDRAM 又依据技术的发展，分为 DDR、DDR2、DDR3、DDR4 这几代，DDR2 的频率是 4 倍，DDR3 的频率是 8 倍，目前我们使用的是 DDR4，可以到 16 倍，效率杠杠的。

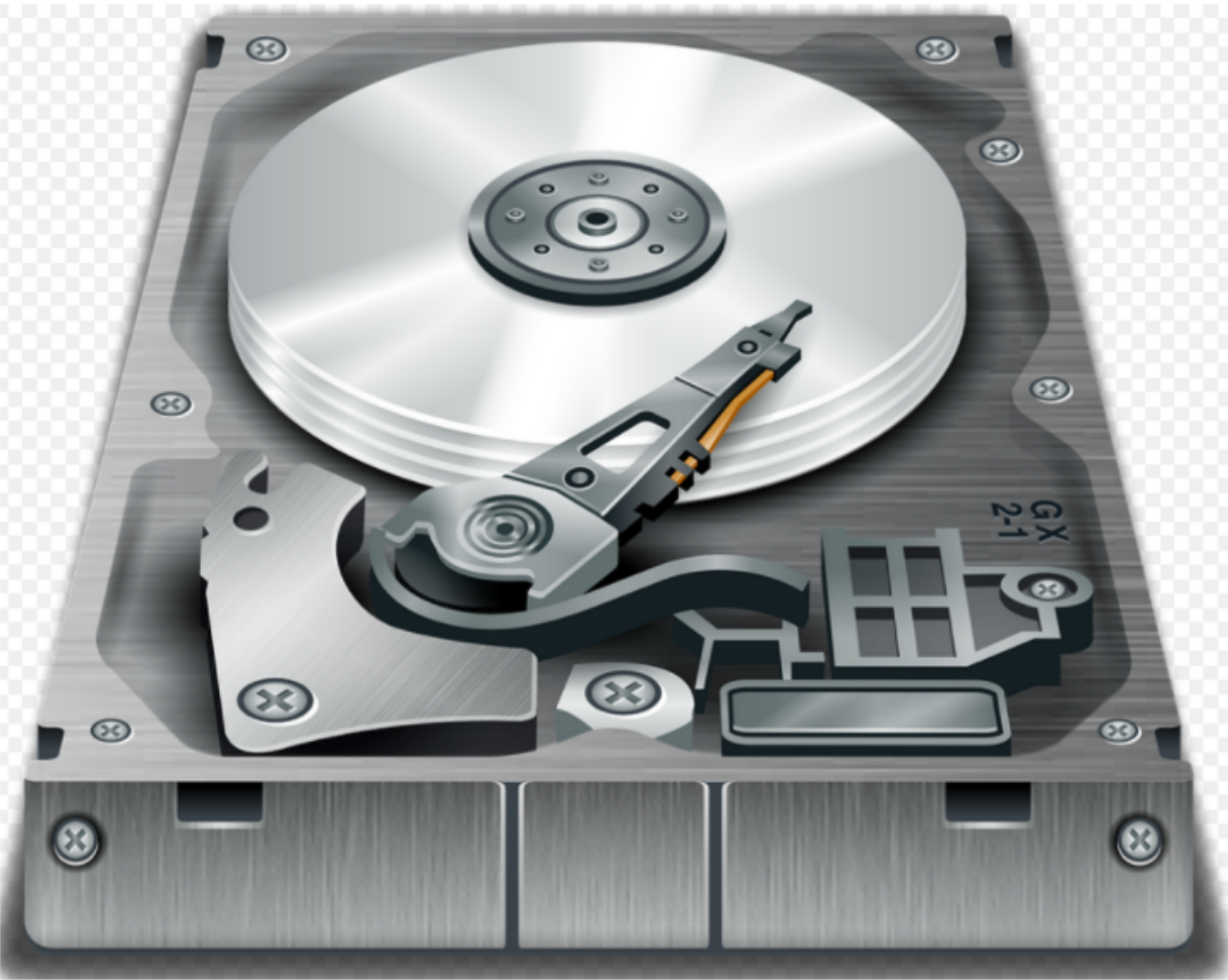
除了频率这一因素之外，内存容量也是很重要的一个因素，由于所有的数据都需要装载到内存中才能运行，所以如果内存容量不够大的话可能会导致应用程序无法运行，这时候有同学会说，内存不是会不断地进行换入换出么，所以内存只要有一定空间就可以了。确实是这样，不过这样频繁的换入换出，你电脑的运行效率也不会很高，所以为啥 2GB 的内存跑的不如 4 GB 的快了，因为换入换出也是需要时间的！

除了容量之外，还应该考虑的一个因素是总线宽度，总线宽度就是总线一次能够传输的数据量是多少。一般总线宽度是 64 位，为了加大一次能够传输的数据量，厂商通常将两个主存储器汇总在一块，如果一个内存是 64 位，那么另外一个也是 64 位，这样加起来就能够传输 128 位数据了，而且最好内存的型号也一样。

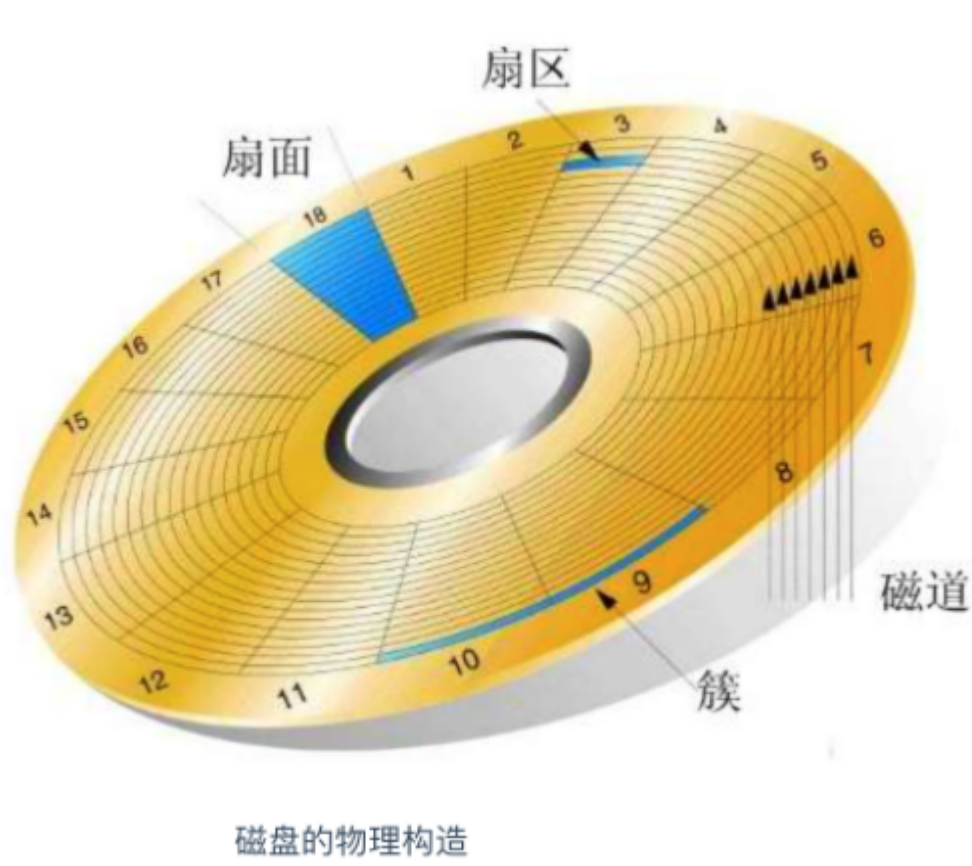
主板上的内存插槽一般都是两两成对的，这就是为了双通道的设计而来的，所以内存条插的时候为什么讲究 1、3 和 2、4 这么插了。

RAM 一个最显著的特征就是电源断电后，内存中的信息会被清空，这样可不太行，所以计算机内部还有一种断电之后还能够保存数据的元件，这就是 **ROM (Read-only memory)**。一个最常见的使用 ROM 的地方就是存放 BIOS 程序的。BIOS 是一套程序，它被写死到主板上面，主板上面存储 BIOS 的芯片即使断电也能保存数据，这就是使用了 ROM。

说完内存相关，我们再来说一下硬盘。



这是一个比较清晰的硬盘构造图，可以看到硬盘盒中由许许多多**圆形磁盘**、**机械臂**、**磁盘读取头**、**马达**所构成。实际的数据都是写在磁盘中，由马达负责驱动机械手臂，然后让机械臂中的磁盘读取头对圆形磁盘进行读写。这一个个的圆形磁盘就是存储数据的地方，其内部构造如下所示。



磁盘是通过其物理表面划分成多个空间来使用的。划分的方式有两种：可变长方式和扇区方式。前者是将物理结构划分成长度可变的空间，后者是将磁盘结构划分为固定长度的空间。一般 Windows 所使用的硬盘和软盘都是使用扇区这种方式。扇区中，把磁盘表面分成若干个同心圆的空间就是磁道，把磁道按照固定大小的存储空间划分而成的就是扇区，扇区是最小的物理存储单元。通常在读写时，会由外圈向内圈进行读写。

像这种传统的硬盘有个致命的问题，就需要马达驱动对磁盘进行读写，这会造成很严重的磁盘读取延迟（因为你不知道数据是存在哪个扇区的，数据存储得比较分散）。后来有厂商拿闪存（外存的一种，也是非易失性的）造成高容量的设备，外形和硬盘一样，这种磁盘叫做 **固态硬盘(Solid State Disk, SSD)**，传统的硬盘叫做 *Hard Disk Drive, HDD*。

固态硬盘最大的好处就是它没有马达，不需要转动，它具有内存直接读写的特性，没有数据延迟，所以读写速度快，不过 SSD 有致命的缺陷就是它会限制写入次数，因此一般 SSD 用两年就差不多了，所以存放数据时，需要考虑到备份，要使用 RAID 机制防止 SSD 的损毁。