

计算机基本组成原理

1. 计算机基础知识
2. 计算机硬件的组成
3. 计算机软件的组成
4. 计算机的操作系统



——2021级计算机应用课程

制作人：李文俊

为何要学习计算机

语言有英语、法语、葡萄牙语等，但凡是语言，都是用来沟通的介质。

程序员编程的本质就是让计算机去工作，而编程语言就是程序员与计算机沟通的介质

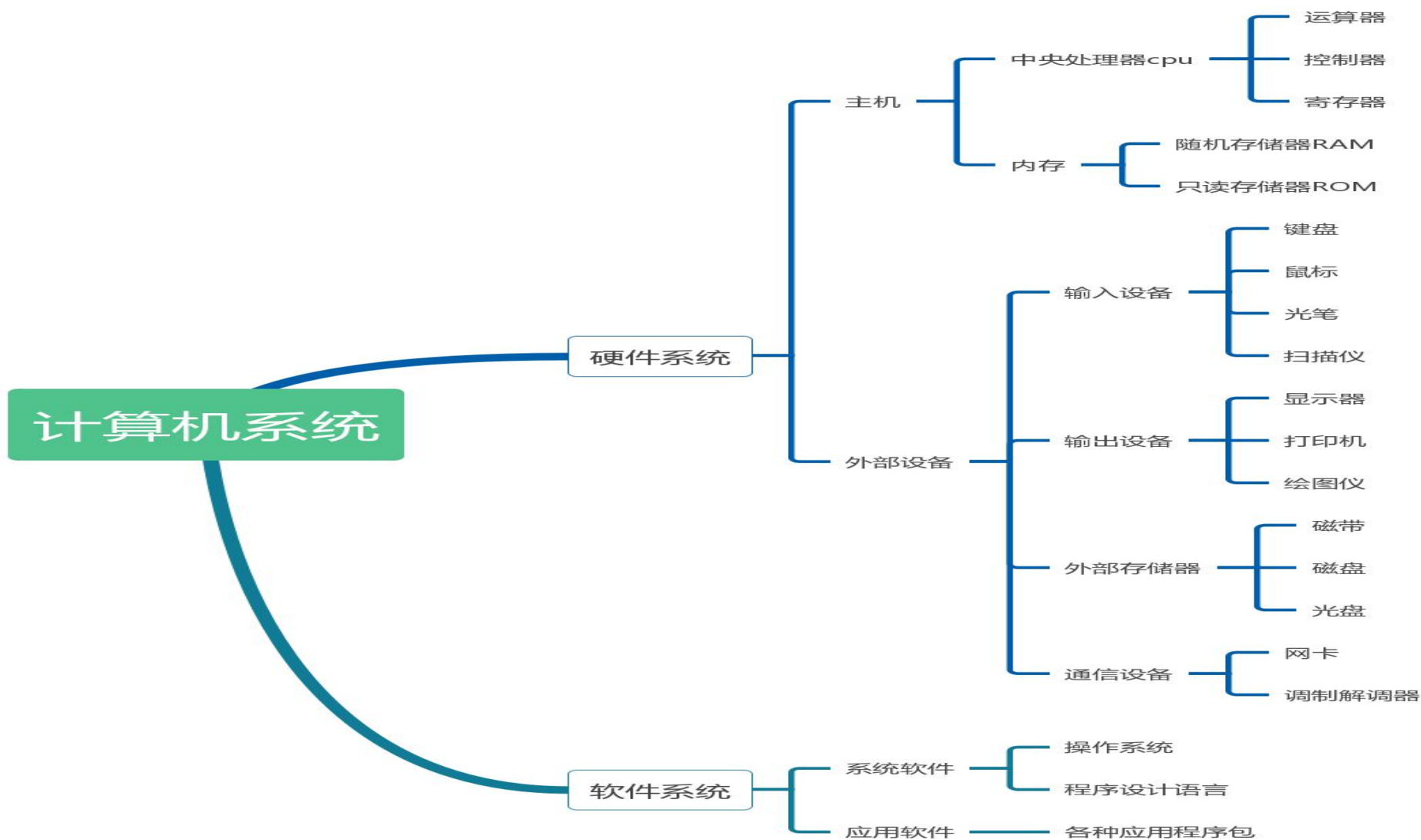
程序员要想让计算机工作，必须知道计算机能干什么，怎么干的，这也就是我们必须学习计算机基础的原因，然而光有编程语言和硬件也并不能满足大家的编程需求，为什么这么说呢？

程序用编程语言写程序，最终开发出的结果就是一个软件，既然是软件，那就与腾讯qq、暴风影音、快播等软件没有区别了。这些软件必须运行在操作系统之上，你肯定会问：为何要有操作系统呢？没错，远古时代的程序员确实是在没有操作系统的环境下，用编程语言之间操作硬件来编程的，你可能觉得这没有问题，但其实问题是相当严重的，因为此时你必须掌握如何操作硬件的所有具体细节，比如如何具体操作硬盘（现在你得把硬盘拆开，然后你能看见的所有东西，你都得研究明白，因为你编程时要用到它），这就严重影响了开发的效率，操作系统的出现就是运行于硬件之上，来控制硬件的，我们开发时，只需要调用操作系统为我们提供的简单而优雅的接口就可以了

所以一套完整的计算机系统分为：计算机硬件，操作系统，应用软件，如下图：



计算机基本组成原理图



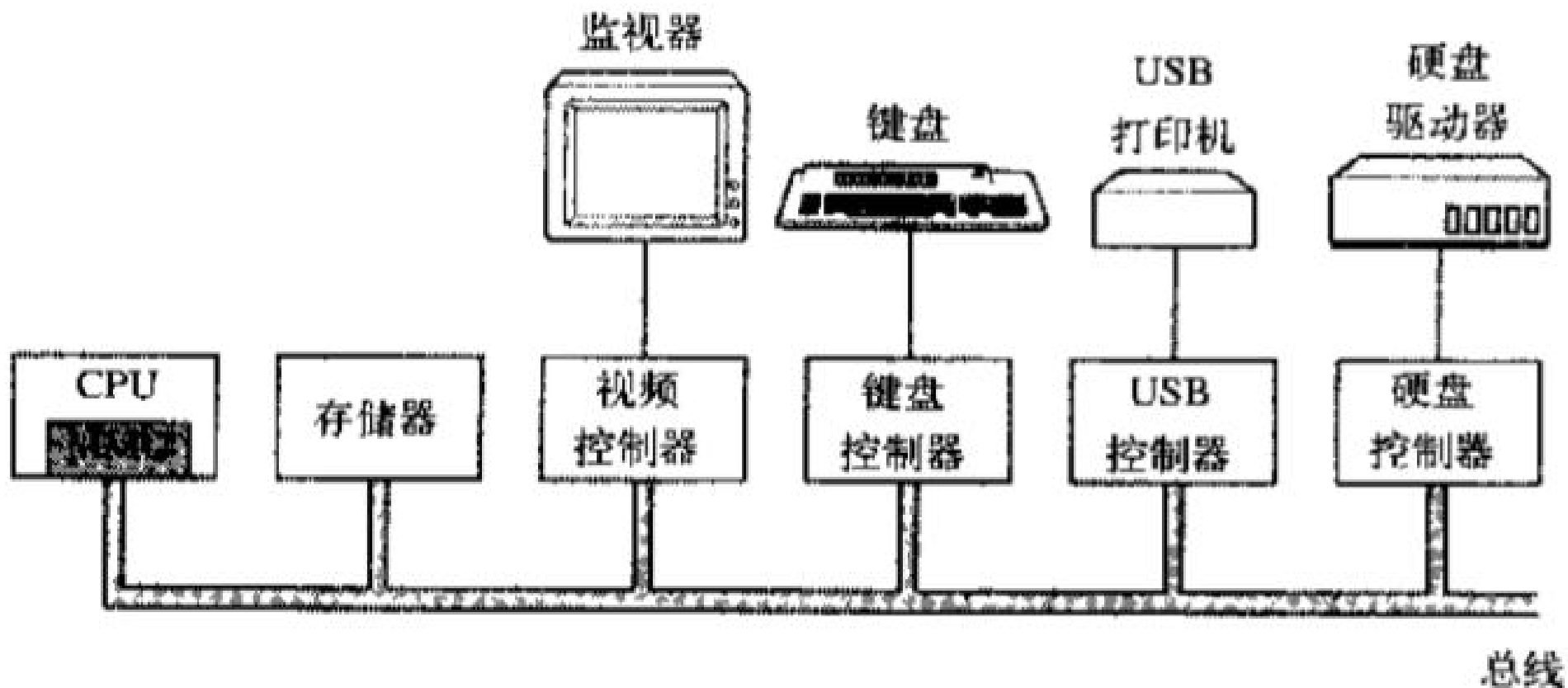
计算机硬件的组成

计算机硬件有五大部分：（计算机是人的奴隶，可以将其当作一个人去看，请思考下述组件等同于人的哪些器官）

1. 控制器：计算机的指挥系统。控制器通过地址访问存储器，从存储器中取出指令，经译码器分析后，根据指令分析结果产生相应的操作控制信号作用于其他部件，使得各部件在控制器控制下有条不紊地协调工作。
2. 运算器：实现算术运算和逻辑运算的部件。
3. 存储器：是计算机用来存放所有数据和程序的记忆部件。它的基本功能是按指定的地址存（写）入或者取（读）出信息。计算机中的存储器可分成两大类：一类是内存储器，简称内存或主存；另一类是外存储器（辅助存储器），简称外存或辅存。存储器由若干个存储单元组成，每个存储单元都有一个地址，计算机通过地址对存储单元进行读写。一个存储器所包含的字节数称为存储容量，单位有B、KB、MB、GB、TB等。
4. 输入设备：是向计算机中输入信息（程序、数据、声音、文字、图形、图像等）的设备。常见的输入设备有：键盘、鼠标、图形扫描仪、触摸屏、条形码输入器、光笔等。外存储器也是一种输入设备。
5. 输出设备：主要有显示器、打印机和绘图仪等。外存储器也当作一种输出设备。



控制器+运算器=CPU，CPU、内存(主存储器)以及其他I/O设备都由一条系统总线（bus）连接起来并通过总线与其他设备通信，现代计算机的结构更复杂，包括多重总线，我们将在后面的小节介绍，此时暂且让我们以下图为例来介绍各个部件



cpu是人的大脑，负责控制全身和运算

内存是人的记忆，负责临时存储

硬盘是人的笔记本，负责永久存储

输入设备是耳朵或眼睛或嘴巴，负责接收外部的信息存入内存

输出设备是你的脸部(表情)或者屁股，负责经过处理后输出的结果

以上所有的设备都通过总线连接，总线相当于人的神经



上课开始，老师讲课，学生听课，老师是程序员，学生是计算机，学生的器官都是计算机各部分组成，例如：

1. 你通过耳朵接收老师讲的知识->输入
2. 通过自己的神经，将接收的数据存入自己的内存/短期记忆（总线、内存）
3. 光听不行，你还需要反应/处理老师讲的知识，于是你的大脑/cpu从短期记忆里取出知识/指令，分析知识/指令，然后学习知识/执行指令（cpu取指、分析、执行）
4. 你通过作业或者说话输出你学到的结果
5. 你想要永久将知识保存下来，只能拿出一个笔记本，把刚刚学会的知识都写到本子上，这个本子就是硬盘（磁盘）



综合上面所说的，我们知道其实计算机是由五大单元：CPU（控制单元、算术逻辑单元）、主存储器、输入单元、输出单元构成的。也可以说CPU+主存储器+输入输出构成了电子计算机的三大核心组件

1、控制单元+算术逻辑单元=>CPU

2、主存储器，即内存

3、输入单元Input+输出单元Output=>输入输出设备



CPU的功能

1. CPU的主要功能作用第一条就是处理指令（Processing instructions），它是指控制程序中指令的执行顺序。程序中的各指令之间是有严格顺序的，必须严格按照程序规定的顺序执行，才能保证计算机系统工作的正确性。

2. CPU的主要功能作用第二条就是执行操作（Perform an action），一条指令的功能往往是由计算机中的部件执行一系列的操作来实现的。CPU要根据指令的功能，产生相应的操作控制信号，发给相应的部件，从而控制这些部件按指令的要求进行动作。

3. CPU的主要功能作用第三条就是控制时间（Control time），它就是对各种操作实施时间上的定时。在一条指令的执行过程中，在什么时间做什么操作均应受到严格的控制。只有这样，计算机才能有条不紊地工作。

4. CPU的主要功能作用第四条就是处理数据，也就是对数据进行算术运算和逻辑运算，或进行其他的信息处理。这个功能的作用主要是解释计算机指令以及处理计算机软件中的数据，并执行指令。在微型计算机中又称微处理器，计算机的所有操作都受CPU控制，CPU的性能指标直接决定了微机系统的性能指标。CPU具有以下4个方面的基本功能：数据通信，资源共享，分布式处理，提供系统可靠性。运作原理可基本分为四个阶段：提取（Fetch）、解码（Decode）、执行（Execute）和写回（Writeback）。



CPU的实物图



显卡的功能

简单地说，显卡的作用就是将CPU送来的图象信号经过处理再输送到显示器上，而这个过程通常包括以下四个步骤：

Step 1：CPU将数据通过总线传送到显示芯片；

Step 2：显示芯片对数据进行处理，并将处理结果存放在显示内存中；

Step 3：显示内存将数据传送到RAMDAC并进行数/模转换；

Step 4：RAMDAC将模拟信号通过VGA接口输送到显示器。



显卡的主要功能

显卡的主要作用是将CPU提供的指令和数据进行相应的处理变成显示器能够接受的文字或图象后显示出来，以便为用户继续运行或终止程序提供依据。通俗点，显卡在你玩大型3D游戏时发挥着不可替代的作用，显卡越高端，玩3D的效果就越好。如果没有显卡，或显卡较低级，则玩3D游戏时，画面切换缓慢，动作失真幅度大，感官得不到充分的刺激，娱乐效果将大打折扣。描述显卡性能的主要参数是显存，目前家用电脑玩3D游戏的推荐显卡配置：显存在128MB就差不多了，如果要求特别高，也可以配置拥有256MB或512MB显存的显卡。

概括的说显卡就是控制电脑图象的输出，大家喜欢与之与视频挂钩，其实视频也是图片的组合，通过一帧显示多幅连续的图片组合成视频，所以专业的说显卡就是图形适配器，大家只要知道显卡和电脑显示的画面有很大的关系即可。



显存的作用

如同计算机的内存一样，显存是用来存储要处理的图形信息的部件。我们在显示屏上看到的画面是由一个个的像素点构成的，而每个像素点都以4至32甚至64位的数据来控制它的亮度和色彩，这些数据必须通过显存来保存，再交由显示芯片和CPU调配，最后把运算结果转化为图形输出到显示器上。显存和主板内存一样，执行存贮的功能，但它存贮的对像是显卡输出到显示器上的每个像素的信息。显存是显卡非常重要的组成部分，显示芯片处理完数据后会将数据保存到显存中，然后由RAMDAC(数模转换器)从显存中读取数据并将数字信号转换为模拟信号，最后由屏幕显示出来。在高级的图形加速卡中，显存不仅用来存储图形数据，而且还被显示芯片用来进行3D函数运算。在nVIDIA等高级显示芯片中，已发展出和CPU平行的"GPU"(图形处理单元)。

"T&L"(变形和照明)等高密度运算由GPU在显卡上完成，由此更加重了对显存的依赖。

由于显存在显卡上所起的作用，显然显存的速度和带宽直接影响到显卡的整体速度。

显存作为存贮器也和主板内存一样经历了多个发展阶段，甚至可以说显存的发展比主板内存更为活跃，并有着更多的品种和类型。被广泛使用的显存类型是SDRAM和SGRAM，性能更加优异的DDR内存首先被应用到显卡上，促进了显卡整体性能的提高。DDR以在显卡上的成功为先导，全面发展到了主板系统，一个DDR"独领风骚三两年"的时代即将呈现在世人面前。



内存条

内存条是电脑必不可少的组成部分，CPU可通过数据总线对内存寻址。历史上的电脑主板上主内存，内存条是主内存的扩展。以后的电脑主板上没有主内存，CPU完全依赖内存条。所有外存上的内容必须通过内存才能发挥作用。

内存是电脑(PC机、单片机)必不可少的组成部分。与可有可无的外存不同，内存是以总线方式进行读写操作的部件；内存决非仅仅是起数据仓库的作用。除少量操作系统中必不可少的程序长驻内存外，我们平常使用的程序，如Windows、Linux等系统软件，包括打字软件、游戏软件等在内的应用软件，虽然把包括程序代码在内的大量数据都放在磁带、磁盘、光盘、移动盘等外存设备上，但外存中任何数据只有调入内存中才能真正使用。电脑上任何一种输入(来自外存、键盘、鼠标、麦克风、扫描仪，等等)和任何一种输出(显示、打印、音像、写入外存，等等)无一不是通过内存才可以进行。



内存的分类

内存分为DRAM和ROM两种，前者又叫动态随机存储器，它的一个主要特征是断电后数据会丢失，我们平时说的内存就是指这一种；后者又叫只读存储器，我们平时开机首先启动的是存于主板上ROM中的BIOS程序，然后再由它去调用硬盘中的Windows，ROM的一个主要特征是断电后数据不会丢失。

根据内存条上的引脚多少，我们可以把内存条分为30线、72线、168线等几种。30线与72线的内存条又称为单列存储器模块SIMM，(SIMM就是一种两侧金手指都提供相同信号的内存结构，)168线的内存条又称为双列存储器模块DIMM。30线内存条已经没有了；前两年的流行品种是72线的内存条，其容量一般有4兆、8兆、16兆和32兆等几种；市场的主流品种是168线内存条，168线内存条的容量一般有16兆、32兆、64兆、128兆等几种，一般的电脑插一条就OK了，不过，只有基于VX、TX、BX芯片组的主板才支持168线的内存条。

