# 内存基础

## 基本概念

### 内存在计算机中的位置

内存是计算机中重要的组成部分，它通过内存总线与其他设备项链，内存本身是整个存储系统的一部分，访问速度比磁盘快几个数量级，可以视为磁盘到CPU之间的缓存盘。



### 物理地址

通常计算机使用大容量的、单位容量价格较为低廉的DRAM作为内存。内存的最小单位为bit，不过访问内存时一般以8bit也就是字节为单位。硬件层会将计算机所有内存条抽象为一个连续的字节数组，内存条上的每一个字节大小的存储位置将对应于这个数组中的一个元素，该元素的数组下标称为这个字节的物理地址（Physical Address，简称PA）。

## 虚拟地址

现代处理器中往往不再使用直接物理寻址的方式访问内存，而通过所谓的虚拟地址VA来访问内存。在CPU芯片中增加了一个叫内存管理单元（MMU=Memory Manager Unit）的部分用于地址翻译。



上图是CPU将要访问的内存的虚拟地址发给MMU，MMU翻译为物理地址后请求内存，内存返回实际数据给CPU。

无论是编译型还是解释型的应用程序，其指令和静态数据都会被编码为一定的内存地址，这些地址在程序运行之前即已确定。当直接应用程序使用物理地址时，多个程序中的相同地址对应相同的内存块，在这些程序交替执行时，将不得不反复的替换物理内存中的内容。有了虚拟地址后，操作系统可以将不同程序的相同的虚拟地址映射到不同的物理地址上，这样大大提升了程序的执行效率。同时操作系统还可以对不同的应用程序进行有效的隔离，提高了安全性。