

RAM

随机存取存储器，可读可写，掉电不保存

RAM 分为 SRAM 与 DRAM，SRAM 常做 cache，DRAM 常做主存（内存条）。

常用 RAM 指内存，内存条那个内存，主内存。

SRAM

静态随机存储器

静态存储单元是在静态触发器的基础上附加门控管而构成的。靠触发器的自保功能存储数据。SRAM 存放的信息在不停电的情况下能长时间保留，状态稳定，不需外加刷新电路，从而简化了外部电路设计。但由于 SRAM 的基本存储电路中所含晶体管较多，故集成度较低，且功耗较大。

优点：速度快、使用简单、不需刷新、静态功耗极低；常用作 Cache。

缺点：元件数多、集成度低、运行功耗大。

DRAM

动态随机存储器

DRAM 利用电容存储电荷的原理保存信息，电路简单，集成度高。由于任何电容都存在漏电，因此，当电容存储有电荷时，过一段时间由于电容放电会导致电荷流失，使保存信息丢失。解决的办法是每隔一定时间（一般为 2ms）须对 DRAM 进行读出和再写入，使原处于逻辑电平“1”的电容上所泄放的电荷又得到补充，原处于电平“0”的电容仍保持“0”，这个过程叫 DRAM 的刷新。

优点：集成度远高于 SRAM、功耗低，价格也低。

缺点：因需刷新而使外围电路复杂；刷新也使存取速度较 SRAM 慢，所以在计算机中，DRAM 常用于作主存储器。（即电脑内存条）

ROM

ROM 是只读存储器。开始的 ROM 在存储信息后就不能更改，如 ROM 与 PROM。之后的发展的 ROM 能更改存储信息，但非常麻烦。

所以虽然常说 ROM 是硬盘，但实际并不是。机械硬盘为 HDD，固态硬盘为 SSD。HDD 是磁盘，与 ROM 无关，SSD 由控制单元和存储单元（FLASH 芯片、DRAM 芯片）组成。

只读存储器是闪存(Flash Memory)，它属于 EEPROM(电擦除可编程只读存储器)的升级，可以通过电学原理反复擦写。现在大部分 BIOS 程序就存储在 FlashROM 芯片中

1.ROM:

只读存储器（Read-Only Memory）是一种只能读取资料的存储器，其资料内容在写入后就不能更改。

2.PROM:

可编程程序只读存储器（Programmable ROM, PROM），仅能写录一次。PROM 在出厂时，存储的内容全为 1，用户可以根据需要将其中的某些单元写入数据 0，以实现对其“编程”的目的。

3.EPROM:

可抹除可编程只读存储器（Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM），可重复使用。

4.EEPROM:

电子式可抹除可编程只读存储器（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory, EEPROM），运作原理类似 EPROM。

硬盘

硬盘分为机械硬盘与固态硬盘，与内存对比，读写慢，但掉电数据不会消失。

机械硬盘是磁盘，主要由：盘片，磁头，盘片转轴及控制电机，磁头控制器，数据转换器，接口，缓存等几个部分组成。

固态硬盘由控制单元和存储单元（FLASH 芯片、DRAM 芯片）组成。所以硬盘并非 ROM。

内存与 cpu 之间还有 **Cache（高速缓存）**。cache 比内存读写更快，位于 cpu 与内存之间，让 cpu 能更快读取数据。Cache 又分为一级 Cache(L1Cache)和二级 Cache(L2 Cache)，L1 Cache 集成在 CPU 内部，L2 Cache 早期一般是焊在主板上,现在也都集成在 CPU 内部。

而 cpu 内还有寄存器，有限存贮容量的高速存贮部件。在程序运行时暂存指令、数据和位址。但寄存器不属于内存。

虚拟内存

程序运行时，先将程序加载到内存，再运行。

程序运行时：

CPU <----> 寄存器<----> 缓存<---->内存

但很多程序都很大，不能全放入内存，恰好硬盘空间很大，于是在硬盘空间划出一部分作为虚拟内存暂存要运行的程序。（将整个程序中立马要用的放在内存中，不急着用的放在虚拟内存中。在程序运行时不断更换两个内存中的数据）

虚拟地址空间

由于让程序直接访问物理地址会产生很多问题。影响其他程序运行、更改其他程序数据、运行效率低等等，于是为了解决上述问题，就是增加一个中间层，利用一种间接的地址访问方法访问物理内存，即是虚拟地址空间。

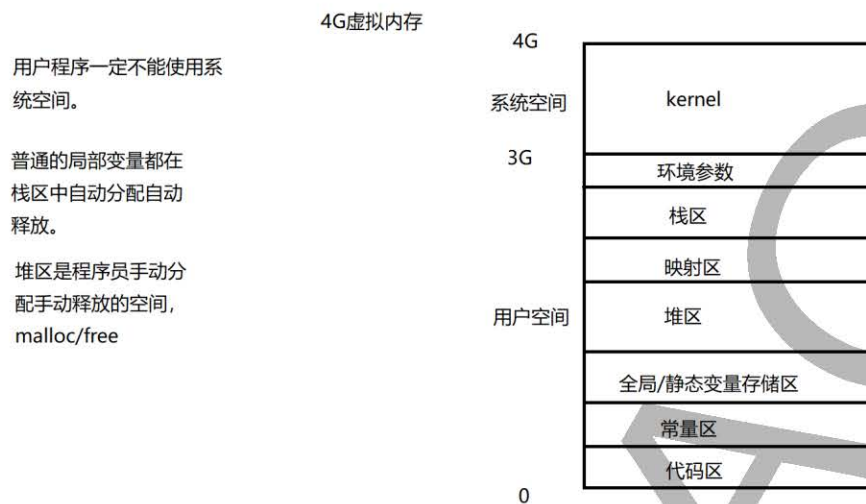
由操作系统将这个虚拟地址映射到适当的物理内存地址上。这样，只要操作系统处理好虚拟地址到物理内存地址的映射，就可以保证不同的程序最终访问的内存地址位于不同的区域，彼此没有重叠，就可以达到内存地址空间隔离的效果。

物理地址：物理地址空间是实在的存在于计算机中的一个实体，在每一台计算机中保持唯一独立性。我们可以称它为物理内存；如在 32 位的机器上，物理空间的大小理论上可以达到 2^{32} 字节 (4GB)，但如果实际装了 512 的内存，那么其物理地址真正有效部分只有 $512\text{MB} = 512 * 1024\text{KB} = 512 * 1024 * 1024\text{B}$ (0x00000000~0xffffffff)。其他部分是无效的。

虚拟地址：虚拟地址并不真实存在于计算机中。每个进程都分配有自己的虚拟空间，而且只能访问自己被分配使用的空间。理论上，虚拟空间受物理内存大小的限制，如给有 4GB 内存，那么虚拟地

址空间的地址范围就应该是 0x00000000~0xFFFFFFFF。每个进程都有自己独立的虚拟地址空间。这样每个进程都能访问自己的地址空间，这样做到了有效的隔离。

虚拟地址和物理地址之间的映射是通过 MMU（内存管理单元）来完成的。



STORAGE MEDIAS

RAM:

SRAM . Static (no need to update)
Extremely fast (only slower than μPc)
~10TB/sec
~1ns delay Used in cache (normally integrated into
cpu, connected in one single die)
DRAM : Dynamic (needs to update)
~60GB/c Separately packaged (not in same package
as cpu, (normally))
~10ns delay Fast, not extremely

NVRAMs & ROMs: (All are static!)

PROM: single write

EPROM: ERASE through window on package

EEPROM: erase with electrical signal
byte - erasable

Flash: erase through block

SSD: consists of: controller & flash

Disk: Rotational Storage Device

(Sometimes called as Winchester Drive or ~~hard~~ ^{hard} drive)