

4-1. 解：存储器往往不能同时满足存取速度快、存储容量大、成本低的要求。为了满足大容量存储、CPU快速访问的要求，现代计算机系统设置了存储层次，最高层容量小、速度快，记录CPU最可能用到的数据，满足CPU快速访问的需求，后面的层级逐渐速度慢、容量变大，满足存储大量数据的需求。

4-2：页过小：可以减少内存碎片提高页空间利用率，但会导致页表过长占用内存大、降低页面换进换出效率。

页过大：缩短页表，提高页换进换出速度，但会使内存碎片增多降低了空间利用率。

4-3：(1) V：是否有效，1表示该页有效，0表示无效。

R：读权限，1表示有权读取该页，0表示无权。

W：写权限，1表示允许写入该页，0表示不允许。

X：执行权限，1表示允许执行该页代码，0表示不允许。

U：用户/内核模式权限，1表示用户、内核模式均可访问，0表示仅内核模式可访问。

G：全局页面标志，1表示是全局页面可在所有地址空间共享。

No.

Date

星可以不看  
从初学者下来许

A: 访问位: 1表示该页已被访问, 0表示未被访问.

D: 页是否标记, 1表示该页已被写入过, 0表示未被写入

(1) 可能会修改其他进程页表的物理地址.

② 可能会修改操作系统的页表, 使系统产生漏洞甚至崩溃.

③ 可能会修改权限标记位, 造成一系列问题.

(3) 表示不可读/写/执行, 通常是为了保留一些虚拟地址(此时映射的物理空间不存在), 需要用到时再把各个标记位更新为合适的值.

4-4: (1) 二者作用不同. 页面命中 X/W/R 用于控制虚拟内存到物理内存中的映射以及页面是否可读/写/执行. PMP 中的则用于控制物理内存中实际数据的访问权限, 以及是否允许页面被修改等. 因此 PMP 的控制优先级更高.

(2) L: 内存区是否可被写入或配置是否可更改, L 为 1 时内存区被锁定, PMP 的访问权限不可通过从模式修改, 可以保护系统和关键代码区.

A: 指定地址匹配模式. A=0 使用地址掩码匹配模式,

A=1 使用精确地址匹配模式. A 为 1 时 PMP 地址匹配范围缩小到页面中设置的虚拟地址范围.

$$4-5: (1) \frac{2^{64}}{4 \times 2^{10}} \times 8 = 2^{55} B = 2^{45} KB$$

$$(2) \frac{2^{48}}{4 \times 2^{10}} \times 8 = 2^{39} B = 2^9 KB$$

(3) 单级页表占用很多内存, 而多级页表还要在单级页表基础上多加页表, 总体来说占用内存反而更大. 但值得注意的是二级页表

No.

Date

是可以不存在的，因为真实情况下大多数程序用不到所有的物理空间，从而省略下来许多二级页表，降低了内存开销。