

5.11. 第四章

1. 答：在计算机系统中，存储往往不够完美，访问速度快的存储器如(SRAM)往往成本很高，一些不适合大量存储；一些成本低的(如FLASH)，往往访问速度很慢，这与现代处理器对高速度的要求相悖。并且我们知道，计算机处理器往往在同一时刻对主存访问频繁，于是为了折中成本和速度，便设计了存储层级。

2. 答：若是页过大，会使得页偏移的位数过大，使得每次CPU计算地址相位长，浪费资源；若是页过小，TLB中存储需要访问的数据地址的可能性下降，使得仍需要查询内存中的页表，使速度下降。

3. 解(1). 位0：有效位(V)，表示该页表条目是否有效。

1, 2, 3：分别表示读取权限(R)，写入权限(W)，执行权限(X)，分别对应表示该页表条目对应的物理页是否可读、可写、可执行。

4：用户/内核权限(U)，表示该页表条目对应的物理页是否只能被内核态访问，还是用户态也可以访问。

5：全局位(G)，表示该页表条目是否可以被所有进程共享。

6：已使用位(A)，表示该页表条目是否被使用过。

7：脏位(D)，表示该页表条目对应的物理页是否被修改过。

(2). 若用户进程能够自由修改自己的进程，则其可以修改自己的权限标记位，从而获得不应拥有的权限。这会导致安全问题和数据一致性问题。

(3). 表示该页表条目对应的物理页不可读、不可写、不可执行。

4. 解(1). 若页表条目已经标志X/N/H，即PMP控制寄存器中的X/N/H位将被忽略，因为前者的优先级更高。

(2). L位表示该区域是否允许被锁定，即一旦被锁定，就不能再修改该区域的

权限。A位表示该区域是否允许被访问，若A位为0，则该区域不能被访问。

5. 所以对于64位虚拟地址，有 2^{64} 个虚拟地址，由于页大小为4KB
 $2^{64} \times 8 = 2^{67}$ 字节的空间。

故页内地址位数为“11-0”，12位

则页面总数为 2^{52} ，且每个页表条目用8Byte

则总空间为 $2^{52} \times 8 \text{ Byte} = 2^{55} \text{ TB}$

(2) 若使用48位虚拟地址空间，只需要 $2^{36} \times 8 \text{ Byte} = 16 \text{ TB}$ 空间。

(3) 因为将一个大页表分为多个小的页表，每个页表只需要记录存储一部分虚拟地址到物理地址的映射关系。这样可以减小每个页表的大小，从而减小整个页表系统的存储空间需求。