

5.11. 第四章

1. 答: 在计算机系统中, 存储往往不够完美, 访问速度快的存储方式如(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某一刻刻对主存访问频繁, 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, 会使得页内偏移的位数太大, 使得每次CPU计算花费时间过长, 浪费资源; 若是页过小, TLB中可能存在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。这会导致安全问题与数据一致性问题。

(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). 若页表条目中已经存在X/W/R位, 则MP控制寄存器中的X/W/R位将被忽略, 因为当前的优先级更高。

(2). L位表示该区是否允许被锁定, 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. 解以 对于64位虚拟地址，有 ~~2^{64} 个虚拟地址~~，由于页大小为4KB
即 ~~$2^{64} \times 8 = 2^{67}$ 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 $2^{52} \times 8 \text{ Byte} = 2^{15} \text{ TB}$

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

(3) 因为它将一个大页表分为多个小的页表，每个页表只需要记录并维护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。