

#### 第四章. 计算机存储系统.

1. 因为不同的存储层级对于容量、成本、速度的需求各不相同，为了达到各自所适合的最“平衡”而实施分级管理。

2. 页面过小可以充分利用内存，但页表会很长；反之页面过大对内存的利用率就更低。  
占用内存

3-1) DAGUXRWV, 其中 D(dirty) 指该页是否被写过，A(access) 表示是否被访问，即读/写/执行过，G 表示是否为全局映射(global)，U 表示在用户模式下，该页是否可用，V 表示整个 PTE 页表项有效性 (V=0 时其它位信息全部无效)。RWX 分别指页的 read, write, execute 三种权限。

2) 有些进程执行的先后可能会影响页表进行覆盖/改错，影响程序的功能。

3) RWX 位全部为 0 表达了“指向下一级页表的物理页号”。

4-1) 所指范围不同，页表条目中的 XWR 针对该页，PMP 的 XWR 更精确指定了小块物理内存区的读写执行权限

2) A 字段决定了 PMP entry 的控制范围，A=0 时不匹配地址；L 字段表示“lock”，即当 L=1 时，machine mode 也要遵从锁定的权限，这也是 PMP 中还要设定 RWX 的意义所在。

5-1) 页内偏移有  $\log_2 \left( \frac{4KB}{B} \right) = 12$  位，还有  $2^{32}$  可用于表示页号，即一个页表最大需要  $2^{32} \times 8B = 2^{55}B$ ，那么存储页表需要  $2^{55}/2^{12} = 2^{43}$  个框， $2^{55}B$  的空间。

2)  $2^{48-12} \times 8B = 2^{39}B$ .

3) 因为多级页表“多次分组”，让页表不必全都常驻于内存，相当于多取了几次  $\log_2$ 。