

5.9

1. 由于CPU的计算速度远大于访问内存的速度，为了缩短内存访问的时间，引入层次化的存储，~~使一部分指令和数据在离CPU更近的缓存中，使得内存访问的时间大大缩短~~

2. 过大的页会造成空间资源的浪费；而过小的页会导致较大的数据难以存储

3. 1) V: PTE (page table entry) 是否有效

RWX: 读、写、执行权限

U: U-mode 是否可以访问该页面

G: 是否为全局映射

A: (accessed) 自上次清除后，虚拟 page 已被读写或 fetched (移动)

D: (dirty) 自上次清除后，虚拟 page 已被改写

2) 由于页表涉及权限问题，用户进程自由修改会导致非法访问；同时可能

会将 A、D 等逻辑性的标记位修改，导致程序的逻辑错误

3) X W R = 000 表示指向下一级的页表

4. 1)

2) A: address matching 地址匹配的范围

L: Locking 表示 PMP entry 处于锁定状态，此时的写入全被忽略

5. (1) 4 KB → ~~15 bit~~ 12 位
~~2¹²~~ × 8 = ~~2¹²~~ Byte = ~~2¹²~~ KB = ~~2¹²~~ Byte

8 Byte → 6 bit

存储的最小组织单位是 Byte

~~2⁴⁸~~_{2³⁹}

2) $\frac{2^{48}}{2^{12}} \times 8 = 2^{34}$ Byte

3) 多级页表相当于对存储开销取对数，例如 2^{40} 个表项，若采用两级页表，可用 2 个 ~~2²⁰~~ 2^{20} 项的页表实现，此时的实际开销为 $2 \times 2^{20} \times 8$ Byte