

1. ① 不同存储器的价格与性能不同 针对计算机中不同需求选取适当的存储器可以在保障性能下提升性价比。
② 引入多级存储架构能缓解处理器与存储器速度不匹配问题,提升计算机效率

2. ① 过大的页会引起内存碎片增加,因为有时进程只访问一部分页面,却被分配了整页,导致资源浪费性能降低。

② 过小的页会增大页表的大小,占用大量内存。此外TLB的捕获几率减小,降低了运行速度,

3. ① ④ 第0位V: 表示PTE是否有效,若为0,则未使用

② 第1,2,3位RWX表示该页表访问权限,分别为可读,可写,可执行

③ 第4位U: 表示是否在用户模式下能访问该页, u=1 能访问

④ 第5位G: 指全局映射

⑤ 第6位A表示虚拟页自上次A被清零后,是否读取或写入

⑥ 第7位D表示自上次A清零后是否被写入

(2) 若自己能修改页表,则可修改RWX等值进行非法访问,破坏了权限机制。

(3) 若RWX为0则表示该表项指向的是下一级页表,不指向实际内存

4-4. (1) PMP保护机制的XMR寄存器是对页表进行更精确的控制,处理器会将PMP与页表条目中对应的位进行逻辑与运算确定该条目的访问权限,这意味能在硬件层面影响访问权限。

(2) A位表示对相关PMP寄存器的地址匹配模式进行编码, A=0时该条目禁用, A=1表示任意范围的顶部边界, A=2表示四字节区域自然对齐, A=3表示2次幂自然对齐

L位: 表示PMP条目是否被封锁,即是否忽略外界对其的写入

4-5 (1) 一页大小4KB, 则页内偏移需12位, 剩余52位用于存储索引, 若使用单级页表, 则共有 $2^{52} \cdot 8 = 2^{55}$ 字节 = 2^{15} TB

(2) 索引位下降为36位, 共 $2^{36} \cdot 8 = 512$ GB

(3) 多级页表可以随着进程占用内存的增大而对应增多该进程页表数目, 而不是直接分配大量内存给页表。