

日期:

# 十一

- ① 计算机处理器、内存速度远高于磁盘外存，在内存、外存间设置存储层级  
使得处理器能更快访问常用的数倍
- ② 存储层级可以提供更大存储容量。内存快但容量有限，外存容量大，每级层组  
可在提供较大存储容量时仍保持良好性能

## ②.

- ① 读取一页数据，只需读取一小部分数据，整个页也会被全部载入内存。  
增加虚拟内存的管理开销，降低系统性能，还会导致系统碎片化
- ② 读一页会增大页面开销，虚拟地址空间会被分成更多页，使页表大幅  
增加，延长访问时间，从而降低性能。

## ③.

- ① 0:  $V \rightarrow valid$  表示该页是否有效

1:  $r \rightarrow read$  表示是否允许读取对应页面。

2:  $w \rightarrow write$  表示是否允许写入

3:  $x \rightarrow execute$  是否允许执行。

4:  $u \rightarrow user$  是否可被用户级程序访问

5:  $g \rightarrow global$  是否是全局页面。

6:  $d \rightarrow dirty$  表示是否被修改

7:  $a \rightarrow access$  表示是否被访问过。

- ② ① 安全问题：用户的恶意可能绕过访问控制，访问其他进程内存。

② 性能问题：用户的随便修改会增加虚拟内存管理复杂度，降低性能。

日期： /

(3)

不具备任何访问权限，成为空页表，可被操作系统用作占位符。同时填充未使用的虚拟内存地址空间，防止用户访问未分配虚拟地址。

4.

④ PNP控制寄存器中的 XWR 位可以覆盖页表条目中的 XWR 位，从而为特定物理内存区域指定更细粒度的访问权限，从而应对于特定情景。

⑤

L 位： Lock：指示对应 PNP 条目的锁定状态，1 则被锁定。

A 位：Address Matching 指示用指针 PNP 条目是否用于地址匹配，1 表示用于匹配。

5.

① 虚拟地址空间 =  $2^{64}$  B

$$\text{需要 num(PTE)} = \frac{2^{64} B}{4 KB} = 2^{52} \text{ 个.}$$

$$\text{而 size(PTE)} = 8 B$$

二、共需  $\text{num(PTE)} \times \text{size(PTE)} = 2^{55}$  B

② 此时  $\text{num(PTE)} = \frac{2^{48} B}{4 KB} = 2^{36}$  个

$$\therefore \text{空间} = \text{num(PTE)} \cdot \text{size(PTE)} = 2^{39} B.$$

日期： /

- ③ ① 允许按需分配，因为并非所有虚拟内存都会使用，因此不用一整块连续的  
单级页表来存储的，<sup>是</sup>多级页表可分配<sup>出</sup>需节点
- ② 增加层次性，让不常被访问的地址在较低层次缓存，减少实际存储开  
销又过多降低了性能。还能灵活根据使用情况调节层次，更高效  
故所用存储开销更少。