

## 第12周作业

1 为提高计算机系统的性能和效率。通过存储层次级结构的设计，计算机系统可以充分利用不同存储介质的优点，实现数据访问的高效率和高吞吐量。同时，存储层次级结构还可以缓解CPU和内存之间的瓶颈，提高计算机系统的整体性能。

2 虚过大：每个进程需要的虚拟地址空间变得更大，使内存利用率低，页面置换开销大，分配物理内存时容易出现碎片化的问题。

页过大：页过大，数量增加使本身空间占用增加，上下文切换代价大，内存碎片化。

3 (1) D: dirty 表示该页表项所指的页是否被修改过 G: global 表示该页项是否为全局页表项

A: accessed 表示该页表项所指的页是否被访问过

U: user 表示该页表项所指向的页是否允许用户态程序进行访问

E: execute 表示是否允许执行该页表项所指向的页 指向的页

W: write 表示是否允许写入该页表项所指向的页 R: read 表示是否允许读取该页表项所

V: valid 表示该页表项是否有效

(2) 程序安全问题：用户进程可修改页表来访问受保护的内存区域

内存管理问题：自由分配和释放内存

虚拟内存管理问题：修改虚拟内存映射关系

(3) X/W/R均为0说明此条目对应的虚拟地址所在的页面不能被执行、写入和读取  
这通常被称为页面保护，用来保护一些重要的系统数据，如内核代码和数据

4(1) 用于进一步限制对物理内存的访问权限，从而增强系统的安全性和稳定性。其用于指定对物理内存访问时需要满足的条件，实现更加精细的访问控制，限制对某些敏感数据的访问，禁止对某些硬件设备的写入操作。



扫描全能王 创建

(2) L位：当L位被置位时，PMP配置寄存器所配置的区域的权限不能被改变，当L位被清零时，内容可以被更新

A位：控制对地址的匹配方式，当A位被置位时，表示对物理地址进行匹配，当A位被清零时，则对虚拟地址进行匹配

5 (1)  $4KB = 2^{12}$  字节 虚拟空间大小  $2^{64}$  字节  $N = \frac{2^{64}}{2^{12}} = 2^{52}$  页表条目数 页表空间 =  $2^{52} \times 8 = 2^{55}$  字节 = 32PB

(2) 虚拟地址空间大小  $2^{48}$  字节  $N = \frac{2^{48}}{2^{12}} = 2^{36}$  页表条目数 页表空间 =  $2^{36} \times 8 = 2^{39}$  字节 为 512GB

(3) 多级页表允许操作系统将一个大的页表分成多个小的页表，从而降低了每个页表的大小，减少了每个页表所占用的内存空间，每个小的页表只需要维护一部分页面的映射关系，而在单级页表中操作系统需要为每个进程维护一个大型的页表，如果一个进程有很多页面，那个页表会很大。



扫描全能王 创建