

20.

2023-5-10. 第4章 12周 1~5.

1. ① 存储层次由高到低满足不同访问延时和访问量的需求. 提高处理器性能

② 处理器的访存操作有空间局部性和时间局部性. 存储层次组成的各级缓存应合这些特性

2. ① 页过大: 每个进程所需内存空间过大. 硬件开销高

② 页过小: 进程可能频繁更换页面. 访存延时长

3. 17 T~0: D A G U X W R V

D: Dirty 0: 未被写/不可写 1: 已经被写/可写

A: Accessed 1: 可访问.

G: Global 1: 共享页面(进程共程)

U: User 1: 用户模式可访问.

X W R: 可执行. 可写. 可读

V: Valid 1: 当前页已在内存中分配好

2 > ① 可能访问到恶意代码.

② 可能导致内存访问错误. 访问到非法地址

③ 可能导致内存泄漏或内存破坏. 系统不稳定.

3 > 指向下级页表的指针



4. 17. PMPC 控制寄存器中的 $x/w/r$ 位描述了页表项的属性. 表项匹配地址是否可执行、可写、可读

27. 1 位: Lock 使能位

L 为 0: 机器模式访问可以成功, 系统模式根据 $r/w/x$ 判定

L 为 1: 无法对表项修改. 所有模式根据 $r/w/x$ 判定能否访问成功.

A 位: 表项地址匹配模式

00: 0FF, 无效表项

01: Top of range. 使用相印表项的地址作为匹配区间的模式

10: Naturally aligned 4-byte region. 区间大小为 4 字节的匹配模式. 该模式不支持.

11: NAPOT. Naturally aligned power-of-2 regions. 区间大小为 2^n 的匹配模式. 至多 4KB.

5. 12. 64 位虚拟地址 $\rightarrow 2^{64}$ 地址空间 (字节)

页面 4KB $\rightarrow 2^{12}$ Byte.

页表条目数: $2^{64} / 2^{12} = 2^{48}$. 所需空间: $2^{48} \times 2^3 = 2^{51}$ Byte ≈ 2000 TB.

22. 2^{48} Byte 地址空间. 页表存储空间.

$2^{48} / 2^{12} \times 2^3 = 2^{39}$ Byte = 512 GB.

37. 考虑一个双级页表. 对于一个 2^{48} 地址空间的系统.

页表第一级用 2^{18} 表项. 第二级用 2^{18} 个表项

能索引 $2^{18} \times 2^{18} = 2^{36}$ 个页表条目.

存储空间: $2^{18} \times 2^3 + 2^{18} \times 2^{18} \times 2^3$

☆ 每页表只记录更小空间的虚拟地址和物理地址的映射关系, 每一页表的大小大大降低了.

