

第十四周作业

17. 解:

(1) TLB命中. 虚拟地址的页号为 0×05

\therefore TLB四路组相联

\therefore 对页号为 0×05 的页进行物理地址页号查找, 为 $0 \times 0D$ 或 $0 \times 1C$

虚拟地址中的低位 $0 \times a4$ 为页内偏移

\therefore 物理地址为 $0 \times 0Da4$ 或 $0 \times 1Ca4$

14 \therefore 页大小为 64 Byte

\therefore 页内偏移有 $\log_2 64 = 6$ 位.

物理页号有 $12 - 6 = 6$ 位

\therefore 条目数为 $2^{14-6} = 2^8 = 256$ 个

(3) 若物理地址为 $0 \times 0Da4$, 有效位为 0, 缓存缺失

若物理地址为 $0 \times 1Ca4$, 有效位为 1, 缓存命中

块偏移为 0×2 , 访存结果为 0×01

18. 解: (1)

访存地址 A B C D A B C D

way 0 — A A C C A A C

way 1 — — B B D D B B

命中? N N N ~~N~~ N N N N

缓存的命中率为 0

(2) 可以使用 FIFO 策略.

访存地址 A B C D A B C D

way 0 A A B C A A C C

way 1 — B B D D B B D

\therefore 缓存的命中率为 87.5%

19. 解:

(1) 低位标签在同一缓存组内要求唯一是因为组相联缓存的设计中, 基于此低位标签判断是否命中以及确定访问的位置。若有多个块的低位标签位相同则会导致冲突, 无法正确定位到块。

(2) 由于微标签技术将地址的标签进一步拆分为高位标签和低位标签, 导致判断缓存命中与否时需多个时钟周期进行。预测阶段可能出现误判, 则需要进一步处理。因此对于缓存替换策略的性能会有影响, 以及替换时机的确定也有影响。

(3) 页大小 16 kB

\therefore 页偏移需 $\log_2(16 \times 1024) = 14$ 位

\therefore 缓存 8 kB, 4 路组相联

\therefore 需要 2 位进行索引

\therefore 至多 $14 - 2 = 12$ 位, 即 12 比特的低位标签

20. 答: 监听一致性的优点为简单直观, 实现相对简单; 响应速度快, 广播在总线上进行, 处理器及时更新; 适用于一些小规模系统。缺点为总线带宽限制, 对总线带宽需求高; 扩展性限制, 大规模系统中增加了通信的开销和复杂性。

目录一致性的优点为带宽利用效率高, 通过目录维护缓存状态信息; 可扩展性好, 目录只需维护每个内存块的状态。缺点为目录管理有一定开销, 响应延迟较大。实现代价主要体现在通信开销、处理器延迟、目录管理开销和系统复杂性上。