

5/23

17. 1). 虚拟地址 00010110100100

根据 TLB 划分为 000101-10-100100

标签 索引 块偏移

命中组号 2, 标签 0x05, 得到物理页号为 0x1C

物理地址 (12位) 011100100100

2). 8 位标签位,  $2^8$  个条目

3). 物理地址 011100100100

根据缓存划分为 011100-1001-00

命中

标签 索引 块偏移

命中组号 9, 块偏移 0x0, 结果为 0x63

18. 1).

访问地址 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

长时间运行时, 命中率为 0.

2). 随机替换

任意一个数据, 若能进入缓存后连续两次不被替换, 则命中一次, 命中率为 25%



19. 12. 否则在使用多路组互联策略时, 结果会产生随机性.

21. 缓存替换发生在 2 个时刻, 一为低位标签未命中时, 二为高位标签未命中时. 若采用 LFU 或 LRU 等法, 则应在真正命中后更改计数器.

32. 页偏移 14 位, 组索引 ~~15~~<sup>0</sup> 位 (块大小至少 4B, 至多 2KB)  
低位标签至多 14 bit.

20. 在监听一致性协议中, 总线是所有一致性消息的定序点, 广播协议在执行时会占据整个总线, 因此同一时刻只能有一条消息在总线上传输. 在大规模的多核系统中, 容易引起总线冲突, 使得 MSI 协议的扩展性较差. 但由于 MSI 协议通过硬件实现, 因此其可靠性较好.

在目录一致性协议中, 目录充当了定序点的角色, 这一定程度上解决了对总线带宽的占用问题, 但会增加某些一致性事务的延迟, 因为目录不知道事务的执行顺序. 需要额外请求, 增加不必要的一致性访问次数, 增加 cache 的功耗, 增加硬件开销.

