

17. 1) 页大小为64字节, 则页内偏移有6位, 为100100,

则虚拟页号为8位, 为00010110

TLB有16个条目, 四路相联, 则组索引为2位为10; 标签为6位000101, 即0x05

由TLB可知, 发命中, 物理页号为0x1C, 则物理地址为: 0x724

2) 虚拟页号为8位, 则页表有 $2^8 = 256$ 个条目

3) 块大小为4字节, 块内偏移有2位为00即0x0

共有16组, 直接映射, 则组索引有4位为1001, 即9

所以标签为6位, 011100, 即0x1c; 则缓存命中, 访问结果: 0x63

18. 1) 访存地址 A B C D A B C D

way0 - A A C C A A C

way1 - - B B D D B B

命中? N N N N N N N N

∴ 程序长时间运行时, 缓存命中率为0

2) 后进先出: 通过记录每个块在缓存中存在的时间, 替换存在时间短的块, 即后进入缓存的块, 缓存命中时, 该块重新计时。

访存地址 A B C D A B C D A B C D

way0 - A A A A A A B C C C C C

way1 - - B C D D D D D A B B

命中? N N N N Y N N Y N N Y N

长时间运行时, 命中率为: $\frac{1}{3} = 33.3\%$

19. 1) 保证只有一个块被命中, 防止前读给处理器的数据^{来自}多个块而发生冲突。

2) 要保证同一缓存组内的低位标签是唯一的, 所以若新进入的

块的低位标签与该组内原有的一个块的低位标签相同,即使组内仍有空位置,也必须替换掉原有的块。

3) 页大小为16KB,则页内偏移为 $\log_2(16 \times 1024) = 14$ 位;设低位标签有 x 位,组索引为 y 位,块内偏移有 z 位

则有 $x + y + z = 14$

又因为 $2^y \times 4 \times 2^z = 8 \times 1024$ 得: $y + z = 11$

所以最多可以拥有36bit低位标签

20. 监听一致性: 优: 在带宽足够的条件下,延迟更低

缺: 总线的传输流量规模较大,随着处理器核数量的增多,一致性事务所产生的流量剧增,所以扩展性较差,难以在大规模多核处理器内实现。

目录一致性: 优: 单对单传播,扩展性更好。

缺: 一致性事务的处理时间更长,延迟更高。

实现代价: ① 存储代价: 目标一致性中需要为额外空间存储目录。

② 线路代价: 两种一致性都会让线路设计更加复杂。

③ 总线代价: 监听一致性中频繁监听总线会让系统带宽成为瓶颈; 目录一致性中,频繁地更新目录表信息也会占用总线带宽。

④ 延迟代价: 一致性事务需要时间进行,对CPU造成延迟。