

17. 1) 页大小为64字节，则页内偏移有6位，为100100，

则虚拟页号有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，发生命中，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) 缓存地址 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 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。

缓存地址 A B C D A B C D A B C D

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

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

命中？ N N N N Y N N Y N 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，防止前馈给处理器的数据有多个块而发生冲突。
来自

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

$$\text{则有 } x + y + z = 14$$

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

所以最多可以拥有3bit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。