

$\frac{5}{24}$ 17. 页大小64字节 \rightarrow 页内需要6位索引. 7B:6条目, 四路组相联 \rightarrow 需要2位索引.

块大小4字节, 共有1组 \rightarrow 需要4位索引, 块内偏移量为2位.

(1) $0x05a4$ \rightarrow 进制为

0000	0101
------	------

1101	0100
------	------

 \rightarrow 低6位为页内索引 \rightarrow [8:7]位TLB索引

\rightarrow TLB索引至10第2组中, 标签为0x05的条目, 查表发现其物理页号为0x1c

\rightarrow 内存访问的物理地址为: 011100100100

(2) 由于页内索引需要6位, 故进制 $14-6=8$ 位, 有 $2^8=256$ 个条目.

(3) 由(1)和TLB命中, 物理地址为011100100100, 其最后2位[1:0]为块内偏移量

组索引位为[5:2], 即1001, 故索引至第9组, 块内偏移量为00, 标签位为0x1c

\therefore 此次访问请求命中缓存, 访问结果为0x63.

18. (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%。

(不替换命中率可达到50%, 可能更高)
采用FILO (First In Last Out) 的替换

12) 访存地址	A	B	C	D	A	B	C	D
way ₀	-	A	A	A	A	A	A	A
way ₁	-	-	B	C	D	D	B	C
命中?	N	N	N	N	Y	N	N	N

策略, 通过左边的列表可以知道,

缓存命中率可达到25% (长时间运行)

19. (1) 若在同一缓存数组内的低位标签不唯一, 则在匹配过程中可能会匹配到多个与目标的低位标签相匹配的组, 无法确定哪组数据应当发送给缓存处理器, 且容易导致错误预测, 降低预测的准确性。

(2) 在缓存是否命中的判定时, 也应首先通过低位标签初步匹配, 然后使用高位标签进一步确认。对于缓存替换的优先级, 由于要避免同一组中出现低位标签相同的地址, 故应替换低位标签重复的位置。

13) ∵ 页大小为6KB, 故页内偏移为14位 ∵ 8KB, 4路组相联, 故组内索引为2B, 需11位

∴ $14 - 11 = 3$ (位) 至多可以拥有3位 (bit) 的低位标签。

20. 监听致性: 优点: ① 硬件实现较为简单, 只需在总线上进行操作。② 总线的流量规模较大, 实时性较强, 在总线带宽足够的前提下性能较高。

缺点: ① 对于大型多核处理器, 可能造成数据竞争和冲突, 且带宽有限, 会导致性能下降, 故扩展性较差。

② 由于数据块的操作需要广播到所有处理器, 故其开销较大。

目录致性: 优点: ① 由于在目录中记录了数据块的状态和位置, 故可较好地应对大量数据, 其扩展性较好。

② 由于在目录中进行记录, 故可减少不必要的广播, 开销较小。

缺点: ① 由于在硬件上需要维护目录的状态, 故其硬件实现较为复杂。

② 由于需查询目录表, 会增加数据访问的延时, 实时性较差。

缓存致性的实现代价: ① 硬件成本和复杂性 ② 通信与存储者开销

③ 系统扩展性 ④ 对目录查询或监听广播带来额外的延迟。