



1)  $0x05a4$  页大小 64 字节  $\Rightarrow$  低 6 位为 page offset  
 找到第 2 组 中 tag = 0x05 位, 有效位为 1, 物理页号  $0x1C$

2). 页表  $2^8 = 256$  个条目

3). 物理地址  $000111,0010,0100 = 0x724$   
 2 位 Byte offset • 无 Block offset 4 位 Cache index.  
 剩下为 tag 位 • tag =  $0x1C = 9$

命中缓存 数据为  $0x63$

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

命中率 0%

2)

访存地址	A	B	C	D	A	B	C	D
way0	-	A	A	A	A	A	A	A
way1	-	-	B	C	D	D	B	C
命中?	N	N	N	N	Y	N	N	N

采用 First in Last out 策略, 可将命中率提高到 25%

19. 1) 若同一缓存组内有多个低位相同的地址，则不明确应当前馈哪个数据  
 2) 需要保证缓存替换时，不能在同一组中出现多个低位 tag 相同的地址，故可能优先替换低位 tag 相同的位置

3). 16KB 页大小  $\Rightarrow$  page offset 14位

8KB 四路组相联

$$\begin{aligned} \text{低位标签} &\Rightarrow (\text{组索引} + \text{块内偏移}) \text{ 小} \\ &= \log_2(\text{块大小}) + \log_2\left(\frac{8KB}{4 \times \text{块大小}}\right) \\ &= \log_2(2KB) = 11 \end{aligned}$$

$\therefore$  低位标签 3 位

## 20. 比较

- ①. 监听较为简单，目录需要维护目录表
- ②. 监听实时性强；目录需要查询目录表
- ③. 监听对同一数据有多个核请求数据容易造成冲突和竞争；目录由于目录表的存在，更容易管理冲突与竞争
- ④. 监听通信开销大；目录通信开销小。

代价：

- ①. 硬件成本：总线、网络、目录表等
- ②. 通信开销：占用一定的带宽
- ③. 延时：不论监听还是目录，都需要额外消耗时间查询、修正