

17.1) CPU 需要访问虚拟地址 0x05a4

而 TLB 中标签为 0x05 且有效位为 1，故 TLB 命中，其物理地址为 0x1ca4；

2) 已知页大小为 64 个字节， $64 = 2^6$ 故需 6 位作为页内偏移，物理地址 12 位故

有 6 位作页地址，故页表条目为 $2^6 = 64$ 条；

3) 由 1) 中 TLB 命中，访问标签 0x1ca4，由于有 16 组，故对 16 取模，^{4 字节} 16 的块需要被看作块内 标签 0x01

偏移，16 组需 4 位作索引，~~0x04 / 16 余 9 且末两位 00 故数据为 0x00~~ 很号为 9 且标签 0x01 未命中。

18.1) 访存地址 A B C D A B C D A B C D

way0 - A A C C A A C C A A C ...

way1 - - B B D D B B D D B B

命中？ N N ~~N N N N N N N N~~ N

命中率为 0

2) 策略：4 次未命中则替换（除开内部为空），否则不替换，命中后重新记录

A B C D A B C D A

- A A A A A A A

- - B B B B B B B

N N N N Y Y N N Y ...

当 $T \rightarrow \infty$ 时 命中率 $\rightarrow 50\%$

19.1). Htag Ltag 由于高位标签具有稳定性而低位标签是变化的，同组中一般是连续的存储空间，

若低位非唯一易发生错误。高位标签用于确定组的核对，而低位则是用于核对组内的块

2) 低位的引入可以更精确的确认替换组内的哪一块，同时替换时需考虑唯一性和同组高位一致性来替换。

3) 8KB 的四路组相联，16KB 页大小有页内偏移 2^{14} ，14 位页内偏移

设块大小为 t B 则有组 $\frac{8KB}{tB} = \frac{2KB}{tB} = 2^{11}/t$ 组

索引需 $\log_2(2^{11})$ 位，块内偏移 $\log_2 t$ 位

至多低位标签： $14 - \log_2(\frac{2^{11}}{t}) - \log_2 t = 3$ 位 3 bit

20. 监听一致性：优点：实现简单，响应快速；

缺点：总线通信开销，缓存一致性流量。

目录一致性：优点：高度可扩展性，减少总线开销；

缺点：目录访问开销，目录维护开销性。

实现代价：1. 硬件开销 2. 通信开销 3. 内存访问开销 4. 一致性协议的复杂性 5. 功耗开销