

17. 解: (1) 已知虚拟地址为  $0x05a4$  且虚拟地址长度为 14 比特

因此二进制的虚拟地址为  $00010110100100$

页大小为 64 字节, 采用单级页表且内存系统按字节寻址

得页内偏移有 6 位, 即  $100100$ , 页号有 8 位, 即  $00010110$

根据表格, TLB 共有 4 组, 则页号后 2 位为组号, 前 6 位为标签

组号为 10, 即 2, 标签  $000101$ , 即  $0x05$

查表可知, 对应的物理页号为  $0x1c$  且有效位为 1

物理地址的二进制地址为  $00011100100100$

即  $0x0724$

(2) 由 (1) 可知 页号有 8 位, 页表条目数为  $2^8 = 256$

(3) 根据 (1) 得到的物理地址  $0x0724$ , 即  $00011100100100B$

Cache 块偏移为  $00B$ , 即  $0x0$

Cache 有 16 组, 需用 4 位编码, 即  $1001B$ , 即 9

高 6 位为标签  $000111B$ , 即  $0x07$ , 与 Cache 标签不匹配

因此此次访存请求未命中缓存

18. 解: (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

因此当程序长时间运行时, 缓存的命中率为 0

(2) 替换策略: 除强制 miss 外, 缓存未命中就不发生替换 并且 A 只能与  
D 互换, B 只能与 D 互换

访存地址 A B C D A B C D

way0 - A A A A C C A

way1 - - B B B B D D

命中? N N N N Y Y Y Y

当程序长时间运行时, 缓存命中率为 1

19. 解: (1) 如果低位标签在同一缓存组内不是唯一的, 那么从匹配的缓存块中读取数据时, 无法判断哪个数据才是目标数据

(2) 提高了运行速度, 将数据读取和判断是否命中做了一定的并行化

(3) 16KB 大小的内存系统, 页内偏移有 14 位

对于 8KB 大小的 4 路组相联缓存, index 有 2 位

由于虚拟页偏移的字段包括了低位标签和组索引位

因此低位标签至多有 14 位

20. 解: (1) 监听一致性

优点: ① 硬件实现简单, 开销小

② 处理器之间通信量小, 对总线带宽占用少。



缺点：①通信延迟大，可能导致性能瓶颈；

②高并发情况下，缓存失效会影响性能。

## 12) 目录一致性

优点：①处理器之间通信延迟小

②高并发情况下可以更好地控制缓存失效请求的数量

缺点：实现复杂，需在内存中维护一个目录

## 13) 实现代价：①软硬件开销

②处理器之间通信延时

③缓存失效带来性能损失