

5.27.

17. 解: (1) 由于 TLB 采用四路组相联, 且有 16 个组, 若虚拟地址为 $0x0504$, 由最后一位 4, 且至访问组号 0。再对比标签, 发现没有命中。

(2) 由于虚拟地址长度为 14 bit, 共 2^{14} , 每个页大小为 64 byte, 即 2^{14} 而每个大小为 64 字节, 共需 6 个页内偏移量。

则有 $\frac{2^{14}}{2^6} = 2^8 = 256$ 个组。

(3) 由 (1) 知, 没有命中, 使命物理地址 $0x1e4$, 即 00011100100 最后 6 位为块内偏移量, 为 $0x24$, 前 6 位为帧号, 为 $0x07$ 可以发现, 在第 15 组中, 并没有命中。

18. 解: (1) 由于采用 LRU 替换策略, 表如下

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

可知, 当程序长时间运行时, 缓存的命中率为 0

(2) 由于只有 2 个组, 可采用连续两次出现才替换策略。即当缓存填满后, 只有连续出现两次同样的数据, 才会替换。

访存地址	A	B	C	D	A	B	C	D
way 0	—	A	A	A	A	A	A	A
way 1	—	—	B	B	B	B	B	B
命中?	N	N	N	N	Y	Y	N	N

可知, 当程序长时间运行时, 命中率 = $\frac{1}{2}$

19. 解: (1) 因为在同一缓存组内高位标签是相同, 只有依靠低位标签才能区分, 这是低位

位标签也相同,则可能发生数据无法识别,从而引发缓存命中错误。

(2)、可能会使通常的替换策略更加复杂。因为低位标签的唯一性要求,若采用通常的缓存替换策略,如LRU替换策略,可能会出现低位标签相同但是高位标签不同的缓存块被替换的情况,导致缓存命中错误。因此,需要在LRU替换策略基础上进行改进。

(3)、由页大小为16KB,页偏移字段有14位

而8KB大小的四路组相联缓存,假设组内偏移位数最小,为0位(即每组只有一个数据)去掉四路对应的2位高位标签,即 $14 - 2 = 12$ (位)

20.解:(1)监听一致性:通过监听机制通知其他缓存节点进行更新,以保证缓存中数据的一致性。优点是实现简单,缺点是需频繁的网络通信,增加了网络负载。

(2)目录一致性:通过一个中心目录来管理缓存节点的状态,以保证缓存中的数据一致性。优点是减少了网络通信,缺点是需一个统一目录来管理,增加了系统的复杂度。

(3)缓存一致性的实现代价:

①网络通信代价:缓存一致性需频繁的网络通信,增加了网络负载和延迟。

②系统复杂度代价:缓存一致性需一个中心目录来管理缓存节点的状态,使得系统设计的复杂度增加

③缓存一致性需在缓存中存储额外的信号,增加了内存的使用量。

④系统需一定时间来处理缓存一致性问题,增加了系统的延迟。