

1. 习题 17

1) $0x05a4 = (00\ 0101\ 1010\ 0100)_2$

页内偏移为 $(100100)_2$, 6位

组索引 $(10)_2 = 2$, 2位

标签 $(000101)_2 = 0x05$

由表可知, TLB命中, 物理地址是 $(011100|00100)_2 = 0x\text{ }724$

2) 虚拟地址除去页内偏移为 8位

所以页表有 $2^8 = 256$ 个条目

3) 块内偏移 $(00)_2$

索引 $(1001)_2 = 9$

标签为 $(011100)_2 = 0x1C$

所以该访存请求命中缓存, 访存结果为 $0x b3$

2. 例题 18

1) 顺序地址	A	B	C	D	A	B	C	D
way0	-	A	A	C	C	A	A	C
way1	-	B	B	B	D	D	B	B

命中? N N N N N N N N N

长时间运行时, 命中率为 0

2) 考虑极端情况, 不发生缓存替换

顺序地址	A	B	C	D	A	B	C	D
way0	-	A	A	A	B	B	B	B
way1	-	B	B	B	A	A	A	A

命中? X X X X ✓ ✓ X X

长时间运行时, 命中率 $\frac{2}{8} \times 100\% = 50\%$

3. 习题 19

1) 控制器仅取出低位标签进行比较，若不唯一，控制器无法判断哪个数据应该反馈至处理器，无法有效缓解采样压力。

通过

2) 在两个阶段可能发生替换：

① 比较低位标签时未命中，发生替换

② 低位标签命中后，高位标签未命中，也发生替换

总之，访问同一地址可能在不同的时间替换，增加了替换策略的复杂度

3) 页大小 16KB，页偏移为 $\log_2(16 \times 2^{10}) = 14$

块内偏移设为 $2^x B$

设缓存块大小 $2^x B$ ，则组数为 $\frac{8 \times 2^{10} \times \frac{1}{4}}{2^x} = 2^{11-x}$

即块内偏移 x 位，索引 $11-x$ 位，二者之和为 11 位

所以至多可以拥有 $14 - 11 = 3$ 比特的低位标签

4. 习题 20

目录一致性 { 优点：一致性事务单对单传播，扩展性更好 }

缺点：一致性事务处理时间更长，延时更高

监听一致性 { 优点：一致性事务单对多传播，带宽足够的情况下延时更低 }

缺点：随处理器核数量增加，流量剧增，扩展性较差

实现代价：缓存控制器延时，总线带宽有限，速度降低；

监听一致性总线带宽有限，随核数增加实现变难；

缓存一致性带来额外硬件开销……