

第十四周

17. A:

页内偏移为6位, 虚拟页号为8位

TLB: 16个条目, 4路, 分为4组, index占2位, 其余6位为tag.

L1缓存物理地址, 块大小4 Byte, 16组, 直接映射

1) ~~0x05a4~~ 14'h05a4 即 14'b 00-0101-1010-0100

故虚拟页号为 8'b 0001-0110,

其中index为 2'b 10, tag为 6'b 00-0101, 即 6'h 05

在组号2中, 查找到有效的标签0x05, 故命中.

对应物理页号0x1c, 即 6'b 01-1100

加上页内偏移 6'b 10-0100, 构成物理地址 12'b 0111-0010-0100,

即 12'h 724.

(2) 单级页表, 虚拟页号有8位, 共 $2^8 = 256$ 个条目.

(3) 使用物理地址 12'b 0111-0010-0100,

块地址有10位, 为 10'b 01-1100-1001,

其中index占4位, 为 4'b 1001, tag为 6'b 01-1100, 即 6'h 1c

在组号9中, 查找到匹配的tag, 缓存命中

由块内偏移 2'b 00, 访存得 0xb3.

18. A: (1) 访存地址

	A	B	C	D	A	B	C	D
way 0	—	A	B	C	D	A	B	C
way 1	—	—	A	B	C	D	A	B
命中?	N	N	N	N	N	N	N	N

命中率为0.

(2) 采用 MRU 替换方法, 最近使用的数据先替换

A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B
-	A	A	A	A	D	D	D	C	C	C	B	B	B
-	-	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A
X	X	X	X	✓	X	X	✓	X	X	✓	X	X	✓

命中率为 33.3%

19. A: (1) 若低位标签不唯一, 则有多个条目与块地址匹配, 若取其一, 则此时真正命中的概率会下降

(2) 替换时优先替换低位标签相同的条目, 若无相同条目, 再按正常规则替换,

(3) 页内偏移有 14 位,

块大小: 8KB

若有 2^n 个组, 则块大小为 $\frac{8KB}{2^{n-4}} = 2^{11-n}$, ~~块大小~~

块内偏移 $(11-n)$ 位, 组索引 n 位, 共 11 位

[即: 组索引 + 块内偏移对应一路的容量]

其余为标签, 至多 3 位落在块偏移范围内,

故低位标签至多 3 位.

20. Q: (1) 监听/目录一致性有何优缺点?

A: 半监听一致性: 可靠性强, 不易出现数据混淆; 但对总线带宽要求较高, 总线有效利用率低;

目录一致性: 避免广播, 减少不必要的损失, 可扩展性强; 但延迟性较大.

12) 缓存一致性实现的代价?

A: 访存速度下降, 设计难度及面积上升, 功耗上升.