

对应的虚拟地址的大小为

虚拟地址



1. 使用虚拟地址的 L1 缓存。

2) 虚拟地址 14b \rightarrow 物理地址 12b。

页大小为 64b \rightarrow 页内偏移为 6 位。

d) TLB(页表的缓存)有 16 个条目, 4 路组相联。

e) L1 缓存物理地址, 块大小 4b, 共 16 个组, 直接映射。

CPU 对虚拟地址为 0x05a4 的单字节加载。

(1) 0x05a4 的二进制表示为 (补全为 14 位得) $\frac{0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0}{\text{虚拟页号}\ \text{页内偏移}}$

其中虚拟页号的十六进制表示为 0xb1b

该数在页表中不存在, 故不命中

(2) 页素的翻数 = 虚拟地址空间的大小 / 页大小。 $\frac{\text{虚拟地址空间大小}}{\text{页大小}}$

$$= 2^{14} / 2^6 = 2^8 b$$

(3) 未命中, 物理地址为 0x1e4 页内偏移为 100100,

其对应的二进制地址为 $\frac{0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0}{\text{标签位}\ \text{块内偏移位}}$

标签位 块内偏移位

4 缓存的是物理地址

块大小 4b 共 16 个组 直接映射

由块大小 4 位得块内偏移为 2 位。

因其是直接映射, 共 16 个缓存位置, 所以需要 4 位索引。剩下的标签位为 6 位。(物理地址共 12 位)

标签位 000 111 对应的十六进制数为 0x07 在 L1 缓存中虽然存在该标签, 但并不是有效位。

故不命中

18. 循环访问地址 A, B, C, D 上的数据

由一个 2 条目的全相联缓存

1) LRU * 近期最少使用 优先级高先被替换

访问地址 A B C D A B C D

way 0 - A A | C C B B D

way 1 - - B B A A C C

命中? N N N N N N N N 命中率为 0.

2) 随机替换

由于每步替换后其中一路一定不与下次访问的地址相同

另一路由于随机替换，符合的机率 $\frac{1}{3}$

故命中率为 $\frac{1}{3}$

19.) 它只用于判断缓存块是否在这个组中，若两个块有相同的低位标签，那么这个组会错误地预测缓存命中。组相联中，同一组中所有缓存块共用一个缓存块。

2) 预测命中时，可能会将一个缓存块错误地标记为命中，若后续的高位标签比较中发现不是真的命中，则需要替换操作

$$3) \text{组数} = \frac{8\text{kb}}{16\text{kb}/4} = 2$$

$$\text{低位标签数} = \log_2 2 + \log_2 4 - \log_2 16 - \log_2 4 = 10.$$

20.

监听一致性：在多个节点之间通过监听其它节点的变化来保持一致性。优点是实现简单，数据同步效率高，适用于数据更新频率低的场景；缺点是节点之间需要频繁通信，网络开销大，容易导致性能瓶颈。

目录一致性：优点是节点之间通信量小，适用于数据更新频率高的场景；缺点是需要维护一个中心目录，可能成为单点故障。

体现在缓存同步：多个节点间同步缓存数据，增加了网络通信的开销
更新策略、缓存失效、缓存占用、数据一致性