

第十讲 Cache 课后作业

陈俊潼 10185101210

6.25

根据 $C = B * E * S$ 计算。

高速缓存	m	C	B	E	S	t	s	b
1.	32	1024	4	4	64	24	6	2
2.	32	1024	4	256	1	30	0	2
3.	32	1024	8	1	128	22	7	3
4.	32	1024	8	128	1	29	0	3
5.	32	1024	32	1	32	22	5	5
6.	32	1024	32	4	8	24	3	5

6.29

A.

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CT	CI	CI	CO	CO

B.

由这些地址的二进制地址 1000 0011 0100、1000 0011 0110、1111 1111 1101 分别匹配块偏移、组索引和标识位。

操作	地址	命中?	读出的值(或者未知)
读	0x834	否	无
写	0x836	是	未知
读	0xFFD	是	0xC0

6.34

如果不访问 dst 的话, src 中的命中情况应该在每一行都是 m h h h。需要访问 dst 了, 当 $j\%2 = i\%2$ 时, dst[j] 会替换掉 src[i] 刚刚更新的缓存行, 导致下次访问时会不命中。

	dst数组			
	列0	列1	列2	列3
行0	m	m	m	m
行1	m	m	m	m
行2	m	m	m	m
行3	m	m	m	m

	src数组			
	列0	列1	列2	列3
行0	m	m	h	m
行1	m	h	m	h
行2	m	m	h	m
行3	m	h	m	h

6.36

数组 x 的总大小为 $2 * 128 * 4 = 1024$ 字节。

A. 缓存的总大小只有 512 字节。每 16 个字节的高数缓存行能放下连续 4 个 int。在交替访问 $x[0][i]$ 和 $x[1][i]$ 的时候，都指向的同一个缓存行，每次都会覆盖，所以不命中率为 **100%**。

B. 翻倍到 1024 字节后，每 4 次读取中会有 3 次不命中，也就是一直是 **m h h h** 的循环，所以不命中率为 **25%**。

C. 在每一次引用 $x[0][i]$ 和 $x[1][i]$ 的时候，都会指向相同的一个缓存组，而由于每个组是有两个缓存行相联的，所以不会替换刚刚被缓存的 $x[0][i]$ ，而会在第二个缓存行中存入 $x[1][i]$ ，所以也是 **m h h h** 的循环，不命中率为 **%25**。

D. 不会。因为没个缓存行的第一次引用都会是不命中的。

E. 可以。因为每一次缓存了更多的内存进缓存行，那么这个循环 **m h h h h ...** 后面的 h 就会随着块大小的增大而增大，所以不命中率会降低。

6.41

由题可知，每一个 pixel 是长度为 4 个字节的结构体。由于高数缓存足够大，所以考虑每一个缓存行的情况。在每一次循环体中，第一次对 **buffer[i][j].r** 的引用是不命中的，并且缓存四个字节。由于 g b a 紧随其后，所以后面的三次引用都将是命中的。在每一个缓存行中的命中情况为 **m h h h**，所以代码中有 **25%** 的代码会不命中。