计算机系统结构(A)

第3次作业

李子龙 518070910095

2021年5月6日

1. 直接映射

Address Size	Cache size	Block Size	tag bits	Index bits	Offset bits	Bits per row
16	4KB	4B	4	10	2	32+4+1
32	32KB	16B	17	11	4	146
32	$64 \mathrm{KB}$	16B	16	12	4	145
64	2048KB	128B	43	14	7	1068

2. 组相联映射

- (1) 地址长度: 64MB=2²⁶(26位)
 - ◆ 块内偏移长度: 64B=2⁶(6位)
 - 行数: $\frac{4KB}{64B} = 64 = 2^6$
 - 组数: $\frac{64}{4} = 16 = 2^4(4 \dot{\Box})$

tag 16位 组编号4位 块内偏移6位

(2) **写回策略** 修改位 1位;

LRU替换 每组记录四块,需要LRU位 2位;

tag标记 16位;

有效位 1位;

数据 64B;

总计容量:

$$64 \times (16 + 1 + 1 + 2 + 64 \times 8) = 34048$$
 $\textcircled{2}$

3. 代码分析与高速缓存的性能

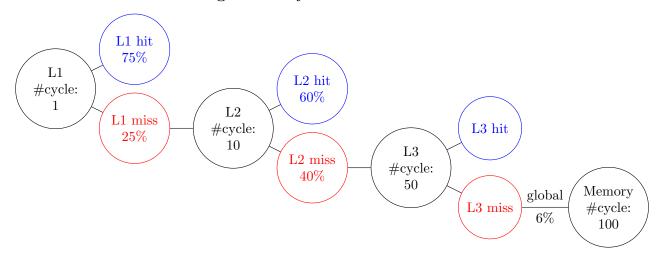
$$\frac{128}{32} = 4$$
行,共 $\frac{4}{2} = 2$ 组。

	标记	数据	标记	数据
0				
1				

每块可以存储 4 个 long long 数据。高速缓存访问的 32 次中,8次会miss,故高速缓存失效率为

$$\frac{8}{32} \times 100\% = 25\%$$

4. 平均存储器访问时间(Average Memory Access Time: AMAT)



$$AMAT = 1 + 25\% \times (L2)$$

$$= 1 + 25\% \times (10 + 40\% \times (L3))$$

$$= 1 + 25\% \times (10 + 40\% \times (50 + x \times 100))$$

$$= 1 + 25\% \times 10 + 25\% \times 40\% \times 50 + 25\% \times 40\% \times x \times 100$$

$$= 1 + 25\% \times 10 + 25\% \times 40\% \times 50 + 6\% \times 100$$

$$= 14.5$$

5. 虚拟存储器(Virtual Memory)

1) TLB 将会对应更新该页对应的块,相当于将该页置入 TLB 中。

2)

	(a)	Initial T	LB			(b)	Read 0x	11f0	
VPN	PPN	Valid	Dirty	LRU	VPN	PPN	Valid	Dirty	LRU
0x01	0x11	1	1	0	0x01	0x11	1	1	1
0x00	0x00	0	0	7	0x00	0x00	0	0	7
0x10	0x13	1	1	1	0x10	0x13	1	1	2
0x20	0x12	1	0	5	0x20	0x12	1	0	5
0x00	0x00	0	0	7	0x00	0x00	0	0	7
0x11	0x14	1	0	4	0x11	0x14	1	0	0
0xac	0x15	1	1	2	0xac	0x15	1	1	3
0xff	0x16	1	0	3	Oxff	0x16	1	0	4
	(c)	Write 0x	1301			(d)	Write 0x	:20ae	
VPN	PPN	Valid	Dirty	LRU	VPN	PPN	Valid	Dirty	LRU
0x01	0x11	1	1	2	0x01	0x11	1	1	3
0x13	0x17	1	1	0	0x13	0x17	1	1	1
0x10	0x13	1	1	3	0x10	0x13	1	1	4
0x20	0x12	1	0	6	0x20	0x12	1	1	0
0x00	0x00	0	0	7	0x00	0x00	0	0	7
0x11	0x14	1	0	1	0x11	0x14	1	0	2
0xac	0x15	1	1	4	0xac	0x15	1	1	5
Oxff	0x16	1	0	5	Oxff	0x16	1	0	6
	(e)	Write 0x	2332			(f)	Read 0x	20ff	
VPN	PPN	Valid	Dirty	LRU	VPN	PPN	Valid	Dirty	LRU
0x01	0x11	4	4	4	0x01	0x11	1	1	4
0x13		1	1	_					
32110	0x17	1	1	2	0x13	0x17	1	1	2
0x10	0x17 0x13				0x13		1 1		2 5
		1	1	2		0x13		1	
0x10	0x13	1 1	1 1	2 5	0x10	0x13 0x12	1	1 1	5
0x10 0x20	0x13 0x12	1 1 1	1 1 1	2 5 1	0x10	0x13 0x12 0x18	1	1 1 1	5
0x10 0x20 0x23	0x13 0x12 0x18	1 1 1	1 1 1	2 5 1 0	0x10 0x20 0x23	0x13 0x12 0x18 0x14	1 1 1	1 1 1 1	5 0 1
0x10 0x20 0x23 0x11	0x13 0x12 0x18 0x14	1 1 1 1	1 1 1 1 0	2 5 1 0 3	0x10 0x20 0x23 0x11	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15	1 1 1 1	1 1 1 1 0	5 0 1 3
0x10 0x20 0x23 0x11 0xac 0xff	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15 0x16	1 1 1 1 1 1	1 1 1 0 1 0	2 5 1 0 3 6 7	0x10 0x20 0x23 0x11 0xac	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15	1 1 1 1 1	1 1 1 1 0 1	5 0 1 3 6
0x10 0x20 0x23 0x11 0xac 0xff	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15 0x16	1 1 1 1 1 1 1 0x3415 a	1 1 1 0 1 0	2 5 1 0 3 6 7	0x10 0x20 0x23 0x11 0xac	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15	1 1 1 1 1	1 1 1 1 0 1	5 0 1 3 6
0x10 0x20 0x23 0x11 0xac 0xff	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15 0x16) Write 0	1 1 1 1 1 1 1 0x3415 a	1 1 1 0 1 0 t final sta	2 5 1 0 3 6 7	0x10 0x20 0x23 0x11 0xac	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15	1 1 1 1 1	1 1 1 1 0 1	5 0 1 3 6
0x10 0x20 0x23 0x11 0xac 0xff (g)	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15 0x16) Write (1 1 1 1 1 1 1 0x3415 a Valid	1	2 5 1 0 3 6 7 ate LRU	0x10 0x20 0x23 0x11 0xac	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15	1 1 1 1 1	1 1 1 1 0 1	5 0 1 3 6
0x10 0x20 0x23 0x11 0xac 0xff (g) VPN 0x01	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15 0x16) Write (1 1 1 1 1 1 1 0x3415 a Valid 1	1	2 5 1 0 3 6 7 ate LRU 5	0x10 0x20 0x23 0x11 0xac	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15	1 1 1 1 1	1 1 1 1 0 1	5 0 1 3 6
0x10 0x20 0x23 0x11 0xac 0xff (g) VPN 0x01 0x13	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15 0x16) Write 0 PPN 0x11 0x17	1 1 1 1 1 1 0x3415 a Valid 1	1 1 1 0 1 0 t final sta Dirty 1 1	2 5 1 0 3 6 7 ate LRU 5 3	0x10 0x20 0x23 0x11 0xac	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15	1 1 1 1 1	1 1 1 1 0 1	5 0 1 3 6
0x10 0x20 0x23 0x11 0xac 0xff (g) VPN 0x01 0x13 0x10	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15 0x16) Write 0 PPN 0x11 0x17 0x13	1 1 1 1 1 1 0x3415 a Valid 1 1	1 1 1 0 1 0 t final sta Dirty 1 1	2 5 1 0 3 6 7 ate LRU 5 3 6	0x10 0x20 0x23 0x11 0xac	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15	1 1 1 1 1	1 1 1 1 0 1	5 0 1 3 6
0x10 0x20 0x23 0x11 0xac 0xff (g) VPN 0x01 0x13 0x10 0x20	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15 0x16) Write 0 PPN 0x11 0x17 0x13 0x12	1 1 1 1 1 1 0x3415 a Valid 1 1 1	1 1 1 0 1 0 t final sta Dirty 1 1 1	2 5 1 0 3 6 7 ate LRU 5 3 6 1	0x10 0x20 0x23 0x11 0xac	0x13 0x12 0x18 0x14 0x15	1 1 1 1 1	1 1 1 1 0 1	5 0 1 3 6

0x34 0x19