《计算机组成原理》第八次作业

信息安全 胡博浩 2212998

5.1

1)

一个32位整数需要四字节表示,16字节的cache块可以存放16/4=4个

2)

I, J, B[I][0]。在第二个循环内,I和J会被频繁访问,并且对于每个I,B[I][0]被使用了8000次,显示出时间局部性

3)

A[I][J]。按行存储,A[I][J]重复访问,显示出空间局部性

4)

(8000*8*2-8*8+8) /4=31986

5)

同理, I、J、B[I][0]

6)

同理,A[J,I]

5.2

1)

二进制地址	标记	索引	命中/缺失
0000 0011	0000	0011	X
1011 0100	1011	0100	X and the

0010 1011	0010	1011	X	
0000 0010	0000	0010	Х	胡博
1011 1111	1011	1111	X	10 m
0101 1000	0101	1000	X	
1011 1110	1011	1110	Χ	
0000 1110	0000	1110	X	
1011 0101	1011	0101	Х	
0010 1100	0010	1100	X	
1011 1010	1011	1010	X	胡博
1111 1101	1111	1101	Χ	

二进制地址	标记	索引	命中/缺失
0000 0011	0000	001	X
1011 0100	1011	010	X
0010 1011	0010	101	X
0000 0010	0000	001	√ anim
1011 1111	1011	111	X
0101 1000	0101	100	X
1011 1110	1011	111 anu 75	√
0000 1110	0000	明明发111	X
1011 0101	1011	010	√ animi
0010 1100	0010	110	X
1011 1010	1011	101	X
1111 1101	1111	110	X

1. 块大小为1:

缺失率100%,周期为25*12+2*12=324

2. 块大小为2:

缺失率为10/12=83.3%, 周期为25*10+3*12=286

3. 块大小为4:

缺失率为11/12=91.7%,周期为25*11+5*12=335

所以块大小为2的时候最优

5.4

可以,块地址[63:54]和块地址[53:44]各占10位,将这两个10位数进行XOR运算,结果仍然是一个10位数。因此可以把64位字地址映射到1024个块上。

但是,由于异或运算会丢失一些信息,不同的块地址可能会生成相同的索引,因此需要更多的标记位来区分这些块地址。

5.5

1)

5-2=3,块大小为2^3=8字

2)

Cache有2^5=32项

3)

标志位为22位,则比率为1 + 22 / (8 * 32) = 1.086

4)

*** * +;	六进制地 址	十六进制标 记	十六进制索引	十六进制偏移	命中/缺失	被替换
胡博浩	00	品物等 0	and = 00	00	X	胡博浩
	04	0 胡塘港	00	04	$\sqrt{}$	
胡博浩		胡博浩	胡博浩	胡博浩	胡博浩	胡博浩

胡博浩	10	超 標準 0	00	10	V	胡博浩
	84	O ^{結構着}	04	04	Х	話博港
胡博芦	E8	0	07	08	X	招傳 ^治
胡博浩	Α0	0	05	00	X	胡博浩
	400	1 胡柳浩	00	00	Χ	₩ ▼
胡博浩	1E	編稿第 0	00	and 1E	88 X	$\sqrt{}$
	8C	0 胡塘港	04	OC *8148 *	$\sqrt{}$	詩博港
胡博浩	C1C	3	00	1C	X	√
胡博浩	B4	O 胡柳海	05	14	√ 	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	884	2	04	04	Χ	√ atmä

4/12=33%

6)

	索引	标记	数据
胡博浩	0	^{納物第} 3	3072-3103
	4	2 ^{結博范}	2176-2207
胡博浩	5	0	160-191
胡博浩	_{新順} 汽 7	0 組織海	224-255

5.6

1)

L1和L2之间写缓存,当L1Cache缺失时启用 L2和RAM之间写缓存,当Cache中数据被修改写回时启用 当发生写入未命中时,数据将直接写入L2,因为L1具有非写入分配策略(我们不会将块从L2移动到L1)。这可能会导致L2中的写入未命中。在这种情况下,我们写这个数据到RAM并将块移动到L2(L2具有写入分配策略)。但是,我们必须注意不要更换脏块,并且如果它是,我们必须首先将其写入RAM。

3)

在L1写入未命中后,块将驻留在L2中,但不驻留在L1中。同一块的后续读取未命中将要求将L2中的块写回内存,传输到L1,并使L2中有效位为0。

5.10

1)

P1为 $1/(0.66*10^{-9})$ =1.52GHz P2为 $1/(0.90*10^{-9})$ =1.11GHz

2)

对于 P1,所有内存访问至少需要一个周期来访问 L1。8%的内存访问还需要70ns的主存访问。即 70/0.66=106.06,四舍五入107个周期。因此,平均内存访问时间为1 +0.08*107=9.56个周期,即 6.31ps。

对于 P2,主存访问需要70ns。即70/0.66=77.78,四舍五入78个周期。平均内存访问时间为1+0.06*78=5.68个周期,即6.11ps。

3)

对于 P1,每条指令至少需要一个周期。此外,8%的指令在指令缓存中丢失,并产生 107个周期的延迟。而且,36%的指令是数据访问。这36%中有8%缓存未命中,这增加了额外的107个周期。CPI为 1+0.08*107+0.36*0.08*107=12.64,时钟周期为 0.66 ps,则平均时间为8.34ns。

同理,我们可以得到P2的CPI为7.36,平均每条指令仅为6.63ns。

4)

5.62/0.66=8.52,则L2访问需要9个周期。所有内存访问至少需要一个周期。8%的内存访问在L1缓存中缺失并进行L2访问,这需要9个周期。95%的L2访问都是未命中,需要107个周期的内存查找。因此,AWAT为1+0.08*(9+0.95*107)=9.85,比没有L2Cache更差了。

5)

和3相同,CPI=1+0.08*110.65+0.08*0.36*110.65=13.04

由于两个版本的P1的时钟周期时间和内存指令百分比相同,因此只需关注 AMAT就足够了。要使有L2的AMAT<只有L1的AMAT,即1+0.08*(9+m*107)<9.56,解得m<0.916,故缺失率最多可以达到91.6%.

7)

要使P1每条指令的平均时间小于6.63 ns,即(CPI_P1*0.66)<6.63,得CPI_P1< 10.05。由于CPI_P1=AMAT_P1+0.36*(AMAT_P1-1),代入得AMAT_P1<7.65。 即1+0.08*(9+m*107)<7.65,解得m<0.693。故缺失率最多可以达到69.3%。

5.11

1)

块数为48/2=24,每组有24/3=8个块。偏移位为 $log_22=1$ bit,索引位为 $log_28=3$ bits,标记位为8-(3+1)=4bits。因此,大体组织结构为

Tag	Index	Offset
4bits	3bits	1bit

2) 设T(x)是索引x的标记位。则有

Word Address	Binary Address	Tag	Index	Offset	Hit/Miss	Way 0	Way 1	Way 2
0x03	0000 0011	0x0	1 前脚落	1	X	T(1)=0	胡柳等	
0xb4	1011 0100	0xb	2 ^{1/8/8}	O	a X	T(1)=0 T(2)=b	胡柳花	
0x2b	0010 1011	0x2	5	1 181878	X X	T(1)=0 T(2)=b T(5)=2	田田 港	
0x02	0000 0010	0x0	1	0	√ mm ²	T(1)=0 T(2)=b T(5)=2	胡博浩	胡傳港
0xbe	胡博浩	0xb	7	0	X	754 177 1	胡博浩	胡博浩

自博浩	1011	胡塘巷		胡博浩	胡博浩	T(1)=0	胡博浩	
胡博浩	1110	胡博浩			指博浩	T(2)=b	胡博浩	
						T(5)=2		
用博浩		胡博		胡博浩	胡博浩	T(7)=b	胡博浩	
胡博浩		胡博浩	胡博浩		指博浩	T(1)=0	胡博浩	
B博浩		指揮等		胡博浩	胡博浩	T(2)=b	相博浩	
0x58	0101	0x5	4	0	X	T(5)=2	DD3-	
胡博浩	1000	報博港	胡博浩	Ĭ	福博浩	T(7)=b	胡博浩	
用博浩		胡博吉		胡博浩	胡博浩	T(4)=5	胡博浩	
胡博浩		超槽港	胡傳港		4. 博浩		胡柳浩	
9H /ra		\$HIM VI			Call Life Area	T(1)=0	£11 ho	
2.1.6	1011	0.1.	i -	胡博浩	胡博浩	T(2)=b	胡博浩	
0xbf	1111	0xb	7 胡博港	1	√	T(5)=2	胡博浩	
BD to		£B ka v.			Ell Jest von	T(7)=b	\$13 no	
用博浩	胡博浩	胡博	3	胡博浩	胡博浩	T(4)=5	胡博浩	胡博浩
胡博浩		胡博浩			被 標準	T(1)=0	胡博浩	
中植浩	0000	相模等		胡博浩	胡博浩	T(2)=b	a價浩	
0x0e	1110	0x0	7	0	X	T(5)=2	T(7)=0	
胡博浩	1110	胡博浩			胡博浩	T(7)=b	胡博浩	
胡博浩		胡標花		胡博浩	胡博浩	T(4)=5	胡博浩	
- M. W.		_ cont idi.			拉頓浩	T(1)=0		
胡博浩		胡博浩			胡椰冶	T(2)=b	胡博浩	
0x1f	11111	0x1	7	胡博浩	X and a	T(5)=2	T(7)=0	T(7)=1
				_	Las Ma	T(7)=b		1,117
胡博浩		胡博浩			\$\$\$185 Ver	T(4)=5	胡博港	
胡博浩	胡博浩	胡博	1	胡博浩	胡博浩		胡博浩	胡博浩
胡博浩		胡博浩			超博浩	T(1)=0	胡博浩	
	1011	- 100		- 74	han the	T(2)=b	10 PK	
0xb5	0101	0xb	2	胡博浩	√ a 10 / 2	T(5)=2	T(7)=0	T(7)=1
胡博浩	0101	胡博浩			語博浩	T(7)=b	胡博浩	
		10 to		ala	·a横浩	T(4)=5	- Lull 选	
有情况	AH Iva	28175		\$14.109 to	ZH100 III	T(1)=0	经付出品 15-2	## Tea 11-
胡博浩		胡博浩			胡博浩	T(2)=b	胡博浩	
0xbf	1011	0xb	7	胡博浩1	√ mm²	T(5)=2	T(7)=0	T(7)=1
OVPI	1111	UND	,		Y	T(3)=2 T(7)=b	1(1)	1(1) =
胡博浩		胡博浩			超博浩	T(1)=5 T(4)=5	胡博浩	
	初期活	10/10	<u>s</u>	10 M	物模等	I (¬)- >	1995年	海梅港
						T(1)=0		
胡博浩	1011	胡博浩			胡博浩	T(2)=b	T/7\-7	
0xba	1011	0xb	5	0	X	T(5)=2	T(7)=2 T(5)=b	T(7)=1
	1010					T(7)=b	1(3)-0	
		胡博浩			超博浩	T(4)=5	胡博浩	

0x2e	0010 1110	0x2	7 ^{拍图第}	ana 0	結構浩	X state	T(1)=0 T(2)=b T(5)=2 T(7)=b	T(7)=2 T(5)=b	T(7)=1
胡博浩		胡博浩			胡博浩		T(4)=5	胡博浩	
胡博浩		胡博若					T(1)=0	胡博浩	胡博浩
0xce	1100	0xc	7	0	胡博浩	X	T(2)=b T(5)=2	T(7)=2	T(7)=c
UACE _{網灣}	1110	がた	,	胡博浩		胡博浩	T(3)=2 T(7)=b	T(5)=b	胡博浩
胡博浩		胡博浩			胡博浩		T(4)=5	胡博浩	

块数为8/1=8。因为这个Cache是全相联的,并且块大小一个字,所以无偏移量,没有索引,address等同于标记、大小为8bits。因此,大体组织结构为

Tag	
8bits	

4)

因为这个Cache是全相联的,并且每个块大小一个字,所以没有索引,无偏移量。因此,address等同于标记。

Word Address	Binary Address	Tag	Hit/Miss	Contents
0x03	0000 0011	0x03	X	3
0xb4	1011 0100	0xb4	X	3, b4
0x2b	0010 1011	0x2b	X	3,b4, 2b
0x02	0000 0010	0x02	X	3, b4, 2b, 2
0xbe	1011 1110	0xbe	X	3, b4,2b, 2, be
0x58	0101 1000	0x58	X 55 (00) 785	3, b4, 2b, 2, be, 58
0xbf	1011 1111	0xbf	X 88%	3, b4,2b,2, be, 58,bf

胡博浩	0x0e	0000 1110	0x0e	X	3, b4, 2b, 2, be, 58, bf, e
胡博浩	0x1f	0001 1111	0x1f	X	b4, 2b, 2, be, 58, bf, e, 1f
胡博港	0xb5	1011 0101	0xb5	X	2b, 2, be, 58, e, 1f, b5, b5
胡博浩	0xbf	1011 1111	0xbf	V	2b, 2, be, 58, e, 1f, b5, bf
胡博浩	0xba	1011 1010	0xba	X	2, be, 58, e, 1f, b5, bf, ba
胡博浩	0x2e	0010 1110	0x2e	X	be, 58, e, 1f, b5, bf, ba, 2e
胡博浩	0xce	1100 1110	0xce	X	58, e, 1f,b5, bf, ba, 23, ce

块数为8/2=4。由于此Cache是全相联的,因此没有索引,偏移位为 $\log_2 2$ =1bit,标记位为8-1=7bits。因此,大体组织结构为

Tag	Offset
7bits	1bit

6)

由于此Cache是全相联的,因此没有索引。显示的内容按访问数据的顺序排列,顺序并不意味着物理位置。

Word Address	Binary Address	Tag	Offset	Hit/Miss	Contents
0x03	0000 0011	0x01	胡博浩1	X	[2,3]
0xb4	1011 0100	0x5a	0 811875	Х	[2,3], [b4,b5]
胡博浩	超博港	胡博浩	胡博浩	胡博浩	胡博浩

胡博浩	0x2b	0010 1011	0x15	胡博港1	胡椒莲	X	[2,3],[b4,b5], [2a,2b]
胡博浩	0x02	0000 0010	0x01	0	指揮着	V	[b4, b5], [2a,2b], [2,3]
胡博浩	0xbe	1011 1110	0x5f	0	胡博言	X	[b4,b5], [2a,2b], [2,3], [be,bf]
胡博浩		胡博浩	胡博浩	胡博浩		胡博浩	[2a,2b],
胡博浩	0x58	0101 1000	0x2c	O 881 ⁴⁸⁷⁸	胡博若	X	[2,3], [be,bf], [58,59]
胡博浩	0xbf	1011 1111	Ox5f	新規等 1	語 (18) (18) (18) (18) (18) (18) (18) (18) (18) (18) (18) (18) (18)		[2a,2b], [2,3], [58,59], [be,bf]
胡博浩	0x0e	0000 1110	0x07	0	胡顺岩	X HSI® 75	[2,3], [58,59], [be,bf], [e,f]
胡博浩	0x1f	0001 1111	0x0f	胡柳苇	胡椒苗	X	[58,59], [be,bf], [e,f], [1e,1f]
胡博浩	0xb5	1011 1111	0x5a	胡博浩 1	胡博若	X	[be,bf], [e,f], [1e,1f], [b4,b5]
胡博浩	0xbf	1011 1111	0x5f	的	胡博若	## NEW ##	[e,f],[1e,1f], [b4,b5], [ba,bb]
胡博浩	Oxba	1011 1010	0x5d	0	胡柳茄	X	[1e,1f], [b4,b5], [b3,bf], [ba,bb]
胡博浩		胡博浩	胡博浩	胡博浩		胡博浩	[b4,b5],
胡博浩	0x2e	0010 1110	0x17	0	胡博浩	X	[b3,bf], [ba,bb], [2e,2f]
胡博浩	0xce	1100 1110	0x67	0	胡博吉	X	[be,bf], [ba,bb],

[2e,2f], [ce,cf]

7) 按数据访问顺序显示的内容,不代表真实的物理位置。

Word Address	Binary Address	Tag	Offset	Hit/Miss	Contents
0x03	0000 0011	0x01	1 ^{胡椒}	X	[2,3]
0xb4	1011 0100	0x5a	0 0	X	[2,3], [b4,b5
0x2b	0010 1011	0x15	1 and the same	X	[2,3], [b4,b5], [2a,2b]
0x02	0000 0010	0x01	0 6	15 (15 (15 (15 (15 (15 (15 (15 (15 (15 ([b4, b5], [2a,2b], [2,3
	胡博浩	胡博浩		胡博浩	[b4,b5],
0xbe	1011 1110	0x5f	0	X	[2a,2b], [2,3], [be,bf
0x58	0101 1000	0x2c	0 619	X	[b4,b5], [2a,2b], [2,3], [58,59
0xbf	1011 1111	0x5f	胡明 胡明明 1	V	[b4,b5], [2a,2b], [2,3], [be,bf
0x0e	0000 1110	0x07	81 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 1	X	[b4,b5], [2a,2b], [2,3], [e,f]
0x1f	0001 1111	Ox0f	相明 ^治 1 相明 ^治	X	[b4,b5], [2a,2b], [2,3], [1e,1f
0xb5	1011 1111	0x5a	68 TE SECTION		[2a,2b], [2,3], [1e,1f], [b4,b5]
0xbf	1011 1111	0x5f	胡博浩1	X	超博港

胡博浩胡博浩		招情活 招情活 招情活	招情恋 招情恋		报明·范 报明·范	[2a,2b], [2,3], [1e,1f], [ba,bb]
胡博浩	0xba	1011 1010	0x5d	0	X	[2a,2b], [2,3], [1e,1f], [ba,bb]
胡博浩	0x2e	0010 1110	0x17	O 2018 75	X X	[2a,2b], [2,3], [1e,1f], [2e,2f]
胡博浩	0xce	1100 1110	0x67	0	A A A A A A A A A A A A A A A A A A A	[2a,2b], [2,3], [1e,1f], [ce,cf]

8) 由于此Cache是全相联的,因此没有索引。

Word Address	Binary Address	Tag	Offset	Hit/Miss	Contents
0x03	0000 0011	0x01	胡博浩	X	[2,3]
0xb4	1011 0100	0x5a	O 48 100 75	X	[2,3], [b4,b5]
0x2b	0010 1011	0x15	1 胡椒	X	[2,3], [b4,b5], [2a,2b]
0x02	0000 0010	0x01	35/10	$\sqrt{}$	[2,3], [b4,b5J, [2a,2b]
0xbe	1011 1110	0x5f	の の の 数間系	X	[2,3], [b4,b5], [2a,2b], [be,bf]
0x58	0101 1000	0x2c	0 25/8	X	[58,59], [b4,b5],

胡博浩		胡椰斯 胡椰斯	拍博志 拍博志		胡桐着		[2a,2b], [be,bf]
胡博浩	0xbf	1011 1111	0x5f	^{銀帽落} 1	胡博鞋	√ √	[58,59], [b4,b5J, [2a,2b], [be,bf]
胡博浩	0x0e	0000 1110	0x07	0	胡椰花	X	[e,f], [b4,b5], [2a,2b], [be,bf]
胡博浩	0x1f	0001 1111	0x0f	^{銀帽落}	胡博浩	# X # # # # # # # # # # # # # # # # # #	[b4,b5J, [2a,2b], [be,bf]
胡博浩	0xb5	1011 1111	0x5a	超帽用 1	胡博生	$\sqrt{}$	[1e,1f], [b4,b5], [2a,2b], [be,bf]
胡博浩	0xbf	1011 1111	0x5f	^{招情范} 1 ^{招情范}	胡博若	据 图 范	[1e,1f], [b4,b5], [2a,2b], [be,bf]
話博浩	0xba	1011 1010	0x5d	0	胡相若	X	[1e,1f], [b4,b5], [ba,bb], [be,bf]
胡椰港	0x2e	0010 1110	0x17	0 例 第	胡桐苦	X 8816 75	[1e,1f], [b4,b5], [2e,2f], [be,bf]
胡博浩	0xce	1100 1110	0x67	發揮落 〇 翻揮落	胡椰花	相同海 X 相同海	[1e,1f], [b4,b5], [ce,cf], [be,bf]