

第三单元书面作业

计64 翁家翌 2016011446

1

(a) L1命中概率为0.8, L2命中概率为 $(1-0.8) \times 0.85 = 0.17$, 主存命中概率为0.03, 平均访存时间为

$$0.8 \times 4 + 0.17 \times 40 + 0.03 \times 400 = 3.2 + 6.8 + 12 = 22(\text{ns})$$

(b) 存取所需时钟周期为 $22/0.5 = 44$, 平均CPI为

$$44 \times 0.35 + 2 \times 0.65 = 16.7$$

(c) 在没有L2的情况下, 平均访存时间为

$$0.8 \times 4 + 0.2 \times 400 = 3.2 + 80 = 83.2(\text{ns})$$

平均CPI为

$$(83.2/0.5) \times 0.35 + 2 \times 0.65 = 59.54$$

加速比为

$$59.54/16.7 = 3.57$$

2

(a)

A	B	C	D	E	F	G
16	4	12	16	24	24	7

H	I	J	K	L	M
5	128	22	9	5	512

(b) 访问指令的取指范围相比访问数据更加连续, TLB更适合针对大范围数据访问进行优化, 因此对TLB需求更大。

(c) 1. 当程序访问数据遵循空间局部性的时候, Cache缺失的可能性会更低, 性能会提高;

2. 数据块大意味着缺失损失更大, 需要用更多的时间来装入数据块;

3. Cache中组数减少, 组间选择的电路会变简单, 然而块内选择电路会变复杂

(d) 应该被移除。不使用虚拟内存之后, 也就不需要从虚拟地址映射到物理地址

(e) 如果虚拟地址空间比物理地址空间大的话, 使用反转页表可以减少页表的空间占用。如果物理地址空间有 2^m bytes, 虚拟地址空间有 2^n bytes, 则反转页表的大小仅仅是正常页表的 $1/2^{(n-m)}$

3

$$1024 \times 1\text{KB} \times 14400\text{RPM} = 245760\text{KB/s}$$

4

(1) 虚页号：21；实页号：21；Cache标记字段：16；Cache块号字段：11；Cache块内地址：5

(2) 程序A运行结束后的Cache状态：

	标记	有效位	W0	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7
0		0								
1	0x9	1	a[32]	a[33]	a[34]	a[35]	a[36]	a[37]	a[38]	a[39]
2		0								
3		0								

Load全部miss，Store全部命中，命中率50%

程序B运行结束后的Cache状态：

	标记	有效位	W0	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7
0		0								
1	0x9	1	a[32]	a[33]	a[34]	a[35]	a[36]	a[37]	a[38]	a[39]
2		0								
3		0								

只有在a[0]和a[32]Load的时候miss，命中率87.5%