

6. ①中间位作为组索引可以更好的利用空间局限性 ②减少冲突概率 ③更好的利用地址空间, 简化硬件设计。可以提高缓存的性能和效率

7. 可以简化地址转换, 提高访存性能, 更容易维护缓存与主存之间一致性, 可以提高可扩展性。

8. 解: (1)  $AMAT = 1 \times 97\% + 110 \times 3\% = 4.27$

(2) 命中率  $R = \frac{64KB}{1GB} = \frac{2^6}{2^{20}} = \frac{1}{2^{14}} \ll 1$

$AMAT = 110$

(3) 局部性导致命中率更高, 性能更好。

(4)  $1 \cdot R + 110(1-R) < 105$

$R > \frac{5}{109} \approx 0.046$

9. 编号	地址位数	缓存大小	块大小	相联度	组数	索引	标签	偏移
1	32	4	64	2	32	5	21	6
2	32	4	64	8	8	3	23	6
3	32	4	64	全	1	0	26	6
4	32	16	64	1	256	8	18	6
5	32	16	128	2	64	6	19	7
6	32	64	64	4	256	8	18	6
7	32	64	64	16	64	6	20	6
8	32	64	128	16	32	5	20	7



$$10. (1) \quad 0.22 + P_1 \cdot 100 < 0.52 + P_2 \cdot 100$$

14.11

$\Rightarrow P_1 < P_2 + 0.003$ . 满足此条件时 A 优于 B.

$$12) \quad T'_A = 0.22 + 0.22kP_1$$

$$T'_B = 0.52 + 0.52kP_2$$

若  $T'_A < T'_B$  则  $P_1 < \frac{26}{11}P_2 + \frac{15}{11}\frac{1}{k}$  A 优于 B.

11. ① 直接  $0x1001 \rightarrow 1$   $0x1005 \rightarrow 5$   $0x1021 \rightarrow 1$

$0x1045 \rightarrow 5$   $0x1305 \rightarrow 5$   $0x2005 \rightarrow 5$

$0x1105 \rightarrow 5$

共替换 5 次.

② 2 路  $0x1001 \rightarrow 1'$   $0x1005 \rightarrow 5'$   $0x1021 \rightarrow 1^2$

$0x1045 \rightarrow 5^2$   $0x1305 \rightarrow 5'/5^2$   $0x2005 \rightarrow 5^2/5'$

$0x1105 \rightarrow 5'/5^2$  替换 3 次.

③ 4 路 共 1 次.

④ 8 路 无需替换.

$$12. \quad B: \text{直接} \quad M_B = \frac{6}{96} = \frac{1}{16}$$

$$A: 2 \text{路} \quad M_A = \frac{12}{96} = \frac{1}{8}$$

```
13. for (int j=0; j<128; ++j) {
    for (int i=0; i<64; ++i) {
        A[j][i] = A[j][i] + 1;
    }
}
```



14. (1) 4KB 直接映射 块大小 32B, 块数  $\frac{4KB}{32B} = 128$

共 128 个位置

优化前 Miss 次数  $64 \times 128 = 8192$

优化后 Miss 次数  $8 \times 128 = 1024$

12) 优化前:  $8 \times 128 = 1024$

优化后:  $8 \times 128 = 1024$

13) 优化前:  $4KB \times 8 = 32KB$

优化后:  $8 \times 128 \times 32B = 32KB$

input 数组

output 数组

15.	列0	列1	列2	列3	列0	列1	列2	列3
行0	miss	miss	miss	miss	miss	hit	miss	hit
行1	hit	hit	hit	hit	miss	hit	miss	hit
行2	hit	hit	hit	hit	miss	hit	miss	hit
行3	hit	hit	hit	hit	miss	hit	miss	hit

16 (1)  $512/16 = 32$        $16/4 = 4$

$32 \times 4 = 128$       最多存 128 项

不存在一次放入在本次访问后还可使用

$(4-1)/4 = 75\%$

(2) 不可以, 每个数据仅用一次

(3) 可以, 增大块大小可显著降低强制失效比率, 提高命中率

