

3. 1° 1) 会, 若  $a_0$ 、 $a_1$  存的地址相同  
 2) 不会,  $0(a_0)$  与  $4(a_1)$  要么同页不同位, 要么不同页  
 3) 不会, 与 2) 理由相同  
 2° 1) 依然会  
 2) 依然不会  
 3) 会, 4096 即 16KB, 恰好跨页, 而又允许映射到同一页, 故有可能冲突

5. 方案 B:  $CPI = 15\% \times 3 + 85\% \times 1 = 1.3$   
 方案 A:  $CPI = 15\% \times (90\% \times 90\% \times 1 + 10\% \times 4 + 90\% \times 10\% \times 5) + 85\% \times 1$   
 $= 1.099$   
 $S = 1.3 \div 1.099 \approx 1.183$  快 18.3%

```

12. 1) for (i = 0; i < 10000; i++)
{
    if (x % 2 == 0)
    {
        // ... Code A
    }
    if (x % 5 == 0)
    {
        // ... Code B
    }
}

```

- 2) B1: 0 ~ 9999 中的偶数  $\therefore 1 \div 2 = 50\%$   
 B2: 0 ~ 9999 中的 5 的倍数  $\therefore 1 \div 5 = 20\%$   
 B3: 0 ~ 9999 中的 10000  $\therefore 1 \div 10000 = 0.01\%$   $1 - 0.01\% = 99.99\%$   
 3) B1:  $1 - 50\% = 50\%$   
 B2:  $1 - 20\% = 80\%$   
 B3:  $1 - 0.01\% = 99.99\%$

13. 1)  $0xe44 = 1110010000100$   
 $0xe84 = 111010000100$   
 $0xec0 = 111011000000$   
 $K_{min} = 5$   
 5 位可以  $\leftarrow$  4 位不行

- 2) 对于 B1,  $N=1$  时正确率 0%,  $N \geq 2$  时正确率 50%  $\therefore N \geq 2$   
 对于 B2,  $N=1$  时正确率 60%,  $N \geq 2$  时 80%  
 对于 B3,  $N=1$  时 99.98%,  $N \geq 2$  时 99.99%  
 故  $N$  最小为 2  
 3) 50%、80%、99.99%

14. B1 一个 Cycle 共 2, B2 为 5, B3 为 10000  
 故至少需要记录前 9999 位的结果才能准确预测 B3 的跳转  
 ↳ 若为 9998, 则跳转前 1、2 次无法分辨

$$\therefore H_{\min} = 9999$$

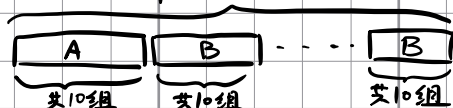
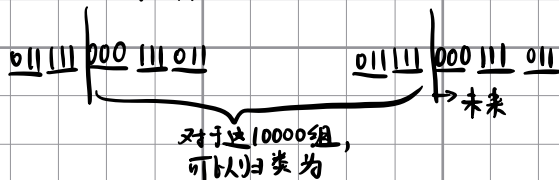
15. 进入分支后:

对于 B1, 每隔 6 条不跳转一次

对于 B2, 30 条

对于 B3, 30000 条跳转一次 — — — — —  $M_{\min} \leq 30000$

三个一组来看, 如果下一组跳转情况为 000



显然, 当你当前看到 9999 个 B,

那下一个一定是 A, 故  $M_{\min} \leq 999 \times 10 \times 3 = 29970$  — — —  $M_{\min} \leq 29970$

16. 正确的: 1 . . . 10 1 . . . 10 . . .

方案 A: 0 . . . 1 1 0 . . . 1 1

$$\text{准确率为: } 1 - \frac{2P}{P(Q+1)} \times 100\% = \frac{Q+1}{Q+1} \times 100\%$$

方案 B: 0 . . . 00 1 . . . 10 . . .

$$\text{准确率为: } 1 - \frac{Q}{P(Q+1)} \times 100\% = \frac{PQ+P-Q}{PQ+P} \times 100\%$$

$$\text{当 } \frac{Q-1}{Q+1} - \frac{PQ+P-Q}{PQ+P} > 0$$

$$PQ - P > PQ + P - Q$$

$$\text{即 } Q > 2P \text{ 时}$$

A 优于 B

17.  $a1 = n$   
 $a2 = 0$   
 $a3 = p$  ( $p \rightarrow \{ \dots \}$ )

Loop:	lw	a4,0(a3)
	addi	a3,a3,4
	addi	a1,a1,-1
B1:	beqz	a4,B2
	addi	a2,a2,1
B2:	bnez	a1,Loop

1)  $p[] = \{1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, \dots\}$

实际 B1: 0 1 0 1 0 1 0 1

B2: 1 1 1 1 1 1 1 0

预测: B1: 0 0 0 0 0 0 0 0 共错7次

B2: 0 0 1 1 1 1 1 1

2)

预测: B1: 0 0 1 0 1 0 1 0 共错10次

B2: 0 1 1 1 1 1 1 1

3)

预测: B1: 0 0 1 1 1 1 1 1 共错9次

B2: 0 0 0 0 1 0 1 0

4)

位数越多,记忆的建立时间越长,但是建立后准确率越高  
当n非常大时,全局历史表的“建立时间”越可忽略,故全局历史预测总体准确率一定  
时显著。

5)

由于全局历史缺乏规律性,预测结果准确率向50%靠近  
而局部预测中,B1预测准确率向50%,但B2准确率接近100%。  
综上,此时局部比全局要好

18. 因为指令产生异常可能在不同流水级产生,而且,由于引入了分支预测等  
技术,在异常发生时有可能后续指令已经进入流水线。  
可以采用乱序执行,顺序提交的策略,在发生异常时将所有未提交指  
令顺序回滚。

20.

I1: fld f1, 5(a0)

I2: fmul.d f2, f1, f0

I3: fadd.d f3, f2, f0

I4: addi a0, a0, 8

I5: fld f1, 5(a0)

I6: fmul.d f2, f1, f1

I7: fadd.d f2, f2, f3

	周期				操作码	目标	源 1	源 2
	Decode (ROB enqueue)	Issue	WB	Committed				
I1	0	1	2	3	fld	T0	a0	—
I2	1	3	13	14	fmul.d	T1	T0	f0
I3	2	14	16	17	fadd.d	T2	T1	f0
I4	3	4	5	6	addi	T3	a0	—
I5	4	5	6	7	fld	T4	T3	—
I6	5	7	17	18	fmul.d	T5	T4	T4
I7	6	18	20	21	fadd.d	T6	T5	T2

	周期				操作码	目标	源 1	源 2
	Decode (ROB enqueue)	Issue	WB	Committed				
I1	0	1	2	3	fld	T0	a0	—
I2	1	3	13	14	fmul.d	T1	T0	f0
I3	4	14	16	17	fadd.d	T2	T1	f0
I4	15	16	17	18	addi	T3	a0	—
I5	18	19	20	21	fld	T4	T3	—
I6	19	21	31	32	fmul.d	T5	T4	T4
I7	32	33	35	36	fadd.d	T6	T5	T2