

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 即向后 $4KB$ ，恰好跨页，而又允许映射到同一页，故有冲突

5. 方案 B: $CPI = 15\% \times 3 + 85\% \times 1 = 1.3$

方案 A: $CPI = 15\% \times (90\% \times 90\% \times 1 + 10\% \times 4 + 90\% \times 10\% \times 5) + 85\% \times 1 = 1.099$

$S = 1.3 + 1.099 \approx 1.183$ 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: $0 \sim 9999$ 中的偶数 $\therefore 1/2 = 50\%$

B2: $0 \sim 9999$ 中的 5 的倍数 $\therefore 1/5 = 20\%$

B3: $0 \sim 9999$ 中的 4999 $\therefore 1/10000 = 0.01\% 1 - 0.01\% = 99.99\%$

3) B1: $1 - 50\% = 50\%$

B2: $1 - 20\% = 80\%$

B3: $1 - 0.01\% = 99.99\%$

13. 1) $0xe44 = 111001000100$

$0xe84 = 111010000100$

$0xec0 = 111011000000$

$k_{min} = 5$

5位可以 \downarrow 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) $50\% - 80\% - 99.98\%$

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

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

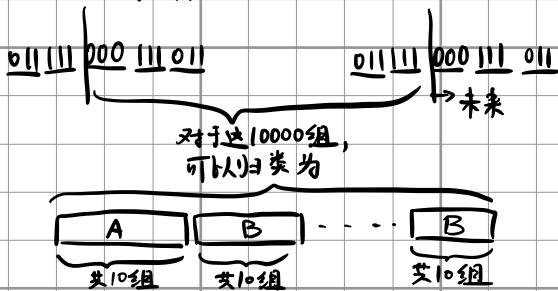
15. 进入分支后：

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 $\dots \dots \dots M_{\min} \leq 30000$

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 999 个 B,

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

16. 正确的: 1 $\dots \dots \overbrace{101 \dots 10}^{Q+1} \dots \dots$

方案 A: 0 $\dots \dots \overbrace{110 \dots 11}^{Q+1}$

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

方案 B: 0 $\dots \dots \overbrace{001 \dots 10}^Q \dots \dots$

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

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

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

$$\text{即 } Q > 2P \text{ 时}$$

A 优于 B

$$|a_1| = n$$

$$a_2 = 0$$

$$a_3 = p \quad (p \rightarrow \{ \dots \})$$

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 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, 但是记忆建立后准确率越高

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最高。

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. 因为指令产生的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

1)

	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

2)

	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