

1. 对 A: 额外附加期数 0.15%

$$\text{额外附加的 CPI} \quad 0.15(1+2) = 0.3$$

$$对 B \quad \text{额外附加的 CPI} \quad 0.15(90\% \times 90\% \times 1 + 10\% \times (3+1) + 90\% \times 10\% \times 5) = 0.099$$

A 比 B 的 CPI 大 0.201

13. (1) int i=8;

int M=10000

$x = i$

do {

$z = i+2;$

$y = x \% z;$

if ($y == i$)

{ #.. Code A }

$z = i+5;$

$y = x \% z;$

if ($y == i$)

{ #.. code B }

$x = x + 1$

} while ($x < m$);

$$(2) \quad \frac{5000}{10000} \quad \frac{8000}{10000} \quad \frac{10000}{10000}$$

(3) $\approx 50\%$

$\approx 20\%$

99.99%

5. 对A: 额外的周期数 $0.15 \times$

$$\text{额外附加的 CPI } 0.15(1+2) = 0.3$$

$$\text{对B} \quad \text{额外附加的 CPI } 0.15(90\% \times 90\% \times 1 + 10\% \times (3+1) + 90\% \times 10\% \times 5) \approx 0.099$$

A比B的CPI大 0.201

13. (1) $\text{int } i=0;$

$\text{int } M=10000$

$x=i$

$\text{do } \{$

$z = i+2;$

$y = x \% z;$

$\text{if } (y==i)$

{ #...Code A }

$z = i+5;$

$y = x \% z;$

$\text{if } (y==i)$

{ #...code B }

$k = x + 1$

} while ($x < m$);

$$(2) \quad \frac{5000}{10001} \quad \frac{8000}{10001} \quad \frac{10000}{10001}$$

$$(3) \quad = 50\%$$

$$\approx 20\%$$

$$99.99\%$$

13 ⑦ $k=2$

(2) 对单3次指令 $N \geq 2$

若 $N=1$ 时 稳态

$$x = 9999 \quad X = 0000 \quad k = 0$$

1 1 0

- 不跳转 80%
错两次 准确率 < 99.99%

对单一字

$N \geq 2$ 时 $N=2$ 为例

x 0 1 2 3 4 预测情况都为不跳转
预测 00 01 00 01 00 正确率不变

不跳转跳转 不 跳 不

同理 $N \geq 3$ 正确率不变

对第二字

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	不	跳	跳	跳	跳	不	跳	跳	跳	跳	不	跳
	000	001	010	011	100	01	100	011	10	01	10	11

准确率为 $-\frac{2000+2}{10000} \times$

$$= \frac{1}{1000}$$

稳定时

	9999	0000	..	$\int 0^1$	1
实际	0000	不跳	不跳	0000	不跳
预测	0000	跳	跳	0000	跳
	111	110	101	110	

④ ①三处湖底 ②对 B_1 ，只需 $H=01$ 即可；对于 B_2 ，需 $H=0111$

对于 B_3 ，需1级H=1即可

∴ H最小值为5

15.

00|11|011|11011|0101|111011|111001|111 -

M最小值是 $10 \times 3 = 30$

16. 听 A 旗集 先跳转后不再变化，即一直预测跳转进入循环体

$$\text{准确率} = \frac{(Q-1) \cdot P^{-1}}{PQ} = \frac{Q-1}{Q} - \frac{1}{PQ}$$

B方案 $H=0.1 \sim 1$ 准确率: $\frac{(C-a)P}{PQ}$

$$\frac{(Q-1)}{Q} - \frac{1}{PQ} > \frac{(Q-2)P}{PQ}$$

$$(Q-1)p - 1 > (Q-2)p$$

$$p > 1$$

当 $p > 1$, $\alpha > 2$, $AH \cup J \mid 3$

7. 第二行 Loop , $a_4=1$, $a_3=1$, $a_1=7$, b_3 不能被 3 整除, $a_2=1$, b_2 能除

$$\text{二次} \quad a_4=0 \quad a_3(2) \quad a_1=6 \quad B_1 \text{是真}, \quad B_2 \text{是假}$$

若初始预测 B_1 对， B_2 错，则有 B_1 预测错误4次， B_2 1次，共5次。

12

跑；不跑

4 2 6

B_1 不跑， B_2 跑，则 5 次

B_1 不跑， B_2 不跑，则 6 次

(2) (i) (ii) 标准 (iii) 与 (iv)：全局初启 0: 01110011001001
共 8 次

TT	NN	NT
TT	NT	TT
TT	NT	NT
;	NT	TT
TT	NT	NT
	TT	
	NT	
	TN	

(3) 标准 (i) (ii) (iii) (iv) (v)

NT	NN	NT	TN	TT
TT	NT	NT	NT	TT
NT	NT	NT	NT	TT
TT	NT	NT	NT	TT
NT	NT	NT	NT	TT
TT	NT	NT	NT	TT
NT	NT	NT	NT	TT
TN	NT	NT	NT	TT

全局初启 0:
6 次预测错误

(4) 全局分支历史表项数越多，预测准确率越高；分支宽大，全局预测准确率好

(5) α_4 罚值不再断断续续，可能会出现连续或 1, 此时，多次全局预测误差较小

18. 若一条指令引发异常时前面的流水线中的可能已经修改了一些寄存器的值，
已经恢复一些存储器的操作等

为了支持精确的异常处理，有些处理器会在出现异常时中断指令，清空流
水，处理完异常后才会恢复流水线状态