

5. 对A: 额外的周期数 0.15C

额外附加的CPI $0.15(1+2) = 0.3$

对B 额外附加的CPI $0.15(90\% \times 90\% \times 1 + 10\% \times (3+1) + 9\% \times 10\% \times 5) = 0.099$

A比B的CPI大 0.201

13. 1) `int i=0;`

`int M=1000`

`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 }`

`k=x+1`

`} while (x < M);`

(2) $\frac{5000}{1000} \quad \frac{8000}{1000} \quad \frac{10000}{1000}$

(3) $\approx 50\%$

$\approx 20\%$

99.99%

5. 对A: 额外的周期数 $0.15 \times$

额外附加的CPI $0.15(1+2) = 0.3$

对B 额外附加的CPI $0.15(90\% \times 90\% \times 1 + 10\% \times (3+1) + 9\% \times 10\% \times 5) \approx 0.099$

A比B的CPI大 0.201

13. (1) `int i=0;`

`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);`

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

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

$$\approx 20\%$$

$$99.99\%$$

13 1) $K=2$

1 (2) 对第3条指令 $N \geq 2$

若 $N=1$ 时 稳态

$X=9999$ $X=10000$ $X=0$

1

↓

0

不跳转

跳转

错两次 准确率 $< 99.99\%$

对第一条

$N \geq 2$ 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 $N \geq 3$ 时 正确率不变

对第二条

X 0 1 2 3 4 5

不 跳 跳 跳 跳 不 跳 跳 跳

10000 0 1 2

不 跳 跳 跳

若这样: 预测 不

不

不

不

不

跳

不

跳

跳

跳

跳

跳

跳

跳

000 001 010 011 100 011 100 101 110

10 01 10 11

$$\text{准确率为 } 1 - \frac{2000+2}{10000}$$

$$= \frac{7998}{10000}$$

稳定时

实际 \ 预测	跳	不跳	不跳	跳
跳	跳	不跳	不跳	跳
不跳	跳	跳	跳	跳
111	110	101	110	

预测准确率 $\frac{10001 - 2001}{10001}$

14. 1) 三对跳转 1) 对 B_1 , 只需2位 $H=01$ 即可; 对于 B_2 , 需5位 $H=01111$

对于 B_3 , 需1位 $H=1$ 即可

$\therefore H$ 最小值为5

15. 0011101111011010111101111001111...

M 最小值是 $10 \times 3 = 30$

16. 1) A方案 先跳转1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 $H=011...1$ 准确率: $\frac{(Q-2)P}{PQ}$

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

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

$$P > 1$$

当 $P > 1, Q > 2$, A优于B

7. 第一次 Loop, $a_4=1, a_3=1, a_1=7, B_1$ 不能跳, $a_2=1, B_2$ 跳

二次 $a_4=0, a_3=2, a_1=6, B_1$ 跳, B_2 跳

若初始预测 B_1 跳, B_2 跳, 则有 B_1 预测错误4次, B_2 1次, 共5次

12) 跳: 不跳 4 2 6

B₁ 不跳 B₂ 跳 则 5 次

B₁ 不跳 B₂ 不跳 6 次

12)

1	0	标准
(i)	(ii)	
TT	NN	NT
TT	NT	TT
TT	NT	NT
:	NT	TT
TT	NT	NT
		TT
		NT
		TT

(i) 与 (ii): 全局初始 0: 0011001100110011
共 8 次

13)

标准	00(i)	01(iii)	10(ii)	11(i)
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

全局初始 0: 0011001100110011

6 次预测错误

44) 全局分支历史表行数越多, 预测准确率越高; n 非常大, 2 位局部预测器好

(5) 分支预测值不再断断续续, 可能会出现连续或 1, 此时, 多以全局预测器为基准的

18. 当一条指令引发异常时, 前面的流水线中可能已经修改了一些寄存器的值,

已经提交了一些寄存器的操作数

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, 清空流水线, 处理完异常后才会恢复流水线状态