

嵌入式:

$$5. CPI_B = 0.15 \times (1+2) + 0.85 = 1.3$$

$$CPI_A = 0.15 \times 0.9 \times 0.9 + 0.85 + 0.15 \times 0.1 \times (1+3) + 0.15 \times 0.9 \times 0.1 \times (1+4) = 1.099$$

故方案A的CPI比方案B的CPI低0.201.

12. 1) int a;

for (a=0; a<10000; a++)

{ if (!(a%2))

code A

if (!(a%5))

code B

2) B1 跳转的比例为 $\frac{1}{2}$;

B2 跳转的比例为 $\frac{4}{5}$;

B3 跳转的比例为 $\frac{9999}{10000}$;

3) B1 的预测准确率为 $\frac{1}{2}$;

B2 的预测准确率为 $\frac{4}{5}$;

B3 的预测准确率为 $\frac{9999}{10000}$.

13. 1) $0xe44 = 111001000100$;

$0xe84 = 111010000100$;

$0xec0 = 111011000000$;

故易知 K 的最小值为 5

2) 对于第一条 bne 指令, 当 $N=1$ 时, 预测准确率为 0% ; $N>1$ 时, 预测准确率为 50% ;

对于第二条 bne 指令, 当 $N=1$ 时, 预测准确率为 $\frac{3}{5}$; $N>1$ 时, 预测准确率为 $\frac{4}{5}$;

对于第三条 bne 指令, 当 $N=1$ 时, 预测准确率为 $\frac{9998}{10000}$; $N>1$ 时, 预测准确率为 $\frac{9999}{10000}$.

综上, 应取 $N=7$



31 由 21. 当 $N=2$ 时 第一、二、~~三~~ 三条 bne 指令的
预测准确率分别为 $\frac{1}{2}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{9999}{10000}$.

14. 由题意: $\begin{cases} 2^H \geq 2 \\ 2^H \geq 5 \\ 2^H \geq 10000 \end{cases}$ 且 $H \in \mathbb{Z}$ ~~X~~

从而解出: $H \geq 13$

故 H 的最小值为 13.

15. 对于第一条 bne 指令, 需要回溯 ⁶⁰ 前一次 ~~执行~~ 该指令的跳转历史, 才能确定此次跳转与否, 故 $M \geq 3$;

对于第二条 bne 指令, 需要回溯该指令的前四次跳转历史, 才能确定此次跳转与否, 故 $M \geq 4 \times 3 = 12$;

对于第三条 bne 指令, 需要回溯该指令的前九千九百九十九次跳转历史, 才能确定此次跳转与否, 故 $M \geq 9999 \times 3 = 29997$;

综上, M 最小值为 29997.

16. 由题意, 一共要执行 PQ 次内循环体, 经历 $P(Q+1)$ 次分支 ~~判断~~ ^{预测}.

采用方案 A 时, 预测错误的次数为 $2P$ 次;

采用方案 B 时, 预测错误的次数为 Q 次;

当 $2P < Q$ 时, 方案 A 的预测准确率优于方案 B.



局部

No.

1) 假设所有预测器初值均为0, 且预测器高位为0代表不跳转。

17. 分支 B_1 会发生四次错误预测, 分支 B_2 会发生三次错误预测, 故一共发生七次错误预测。

2) 引入1位全局分支历史 (假设首次预测准确 ~~且~~ 假设全局分支历史表寄存器为1时, 分支 B_1 、 B_2 均预测为跳转; 全局历史寄存器为0时, 分支 B_1 预测为不跳转) 后, 分支 B_1 会发生三次错误预测, 分支 B_2 会发生一次错误预测。

故一共发生四次错误预测。

3) 引入2位全局分支历史表 (假设全局历史寄存器初值为11, 且高位为1时, 分支 B_1 预测为不跳转, B_2 预测为跳转, 高位为0时, 分支 B_1 预测为跳转, B_2 预测为跳转) 后, 分支 B_1 不会发生错误预测, 分支 B_2 发生一次错误预测。故一共发生一次错误预测。

4) 全局分支历史表位数越多, 预测准确率越高。

n 非常大时, 是③预测器表现最好。

5) 当数组 PCJ 的数据模式变为在0与1之间随机取值后, 分支指令间不再具有确切的联系, 此时全局历史表对于分支预测的作用大大被削弱。

14. 对于第一条 bne 指令, 需有 $H \geq 1$;

对于第二条 bne 指令, 需有 $H \geq 4$;

对于第三条 bne 指令, 需有 $H \geq 9999$;

综上, H 最小值为9999。

18. 因为不同指令产生异常的阶段可能不同; 指令的回收不一定按顺序。

cpu 可采取重排序缓冲技术实现精确异常处理。

