

第10周作业

$$5 \text{ 指令B的CPI} = 15\% \times (1+2) + 85\% \times 1 = 1.3$$

$$\text{指令A的CPI} = 15\% \times (9\% \times 9\% \times 1 + 9\% \times 1\% \times 5 + 1\% \times 4) + 85\% \times 1 = 1.099$$

$$CPI_1 - CPI_2 = 0.20 \quad \frac{0.20}{1.3} \times 100\% = 15.46\%$$

$$(2) (1) a_0 = 0;$$

$$a_4 = 10000;$$

$$a_1 = a_0;$$

$$\text{do } \{ a_3 = a_0 + 2;$$

$$a_2 = a_1 \% a_3;$$

$$\text{while } (a_2 == a_0)$$

{ ... codeA(); }

$$a_3 = a_0 + 5;$$

$$a_2 = a_1 \% a_3;$$

$$\text{while } (a_2 == a_0) \quad (3) \quad W_1 = \frac{5000}{10001} \approx 50\%$$

$$\{ ... \text{codeB}(); \} \quad W_2 = \frac{8000}{10001} \approx 80\%$$

$$a_1 = a_1 + 1; \quad W_3 = \frac{1}{10001} \approx 0.001\%$$

while ($a_1 == a_4$);

13 (1) 观察 $B_1 \sim B_3$ 的 PC: $0xe44:0/00^0/00$ $0xe84:1000/0/00$

$0xec0:11000000$ 除去后2位，在后5位即可区分， $1e=5$

(2) B_1 支持跳转当 $N >= 2$ 时即可 B_2 不跳转1次后连跳4次 $N >= 2$ 时

准确率与静态相同 $W_3 > W_2$ $N_{\text{最小}} = 2$

$$(3) \quad W_1 = 50\% \quad W_2 = 80\% \quad W_3 \approx 99.9\%$$



14 对 B_1 0交替, $H \geq 2$ 对 B_2 , 01111 循环, $T=5$ $H \geq 5$ 对 B_3 ,
预测时均为 1, 对 H 无要求, $n \geq 1$ $H \geq 0$ 即可 $n \cdot H_{min} = 5$

15 $T_1 = 2$ $T_2 = 5$ $T_3 = 1$ 准确预测应至少为 3 位最小公周期

$$n_{min} = T' = 10 \quad n \cdot T' = 3 \times 10 = 30$$

16 方案 A 只记录最近一次分支预测历史, 方案 B 记录 8 次历史

共预测 1 次内部循环, 预测 0 次, 针对外部再预测 1 次, 共 2 + 1 次

共 p 次循环, 准确率 = 50% , 方案 B 只记录 8 次内部循环体跳转行为

$$50\% \times (1-p) \times Q + 100\% \times p \times Q > 100\% \times p \times Q \quad Q < 2 \frac{p}{p-1}$$

和前 2 次

17 (1) 假设预测器初始值即不跳转 对于 B_1 , 8 组数据预测错误 4 次

对于 B_2 , 在第 2 次发生错误预测 共 7 次

(2) 对于第 1 轮, B_1 进入 0 支, 正确, 后 7 轮 B_1 均进入 1 支, 错误 4 次 对于 B_2 , 第 1 次

进入 0 支, 错误, 之后进入 1 支, 错误, 之后在第 5, 6, 7 次正确, 共 9 次

(3) 金历史为 0111011101110110, 依次看前 2 位, 共预测对 8 次, 错误 8 次

B_1	00	01	10	11	00	01	10	11	00	01	10	11	00	01	10	11	00	01	10	11
B_2	00	01	10	11	00	01	10	11	00	01	10	11	00	01	10	11	00	01	10	11

(4) 位数多会增加预测准确率, 3 位 B_1 预测准确率会超过 50%, B_2 预测准确率
接近 100%, 比较好, 因此 2 位全局分支历史预测器表现最好

(5) 2 位局部预测器与 1 位或 2 位全局分支历史预测器 预测效果相同



1.8 因为流水线中每个阶段指令可以同时进行，当前指令执行被暂停后，之前在流水线分派到后续阶段的一些指令可能已经完成了部分或全部操作，并且它们的结果仍然存储在处理器的内部状态寄存器中，破坏异常处理程序所需的一致状态。处理器需要在流水线的各个阶段保留一些额外的信息，以便能够确定那些指令已经完成并且可以安全地处理。那些指令需要回滚并重新执行，针对不同阶段产生的异常，处理器会将它们插入到队列中，按照程序顺序进行排序，并在适当的时候调用异常处理程序。

2.0 $I_1: f1d \quad f1, S(a_0) \quad I_5: f1d \quad f1, S(a_0)$

$I_2: fmul.d \quad f_2, f_1, f_0 \quad I_6: fmul.d \quad f_2, f_1, f_1$

$I_3: fadd.d \quad f_3, f_2, f_0 \quad I_7: fadd.d \quad f_2, f_2, f_3$

$I_4: addi \quad a_0, a_0, 8$

(1) $I_1: 0 \quad I_2: 1 \quad I_3: 3 \quad I_4: 4 \quad I_5: 7 \quad I_6: 10 \quad I_7: 13 \quad I_8: 15 \quad I_9: 17 \quad I_{10}: 18 \quad I_{11}: 19 \quad I_{12}: 20 \quad I_{13}: 21 \quad I_{14}: 22 \quad I_{15}: 23 \quad I_{16}: 24 \quad I_{17}: 25 \quad I_{18}: 26 \quad I_{19}: 27 \quad I_{20}: 28 \quad f1d \quad T_0 \quad a_0 \quad -$

$I_2: 1 \quad I_3: 3 \quad I_4: 4 \quad I_5: 7 \quad I_6: 10 \quad I_7: 13 \quad I_8: 15 \quad I_9: 17 \quad I_{10}: 18 \quad I_{11}: 19 \quad I_{12}: 20 \quad I_{13}: 21 \quad I_{14}: 22 \quad I_{15}: 23 \quad I_{16}: 24 \quad fmul.d \quad T_1 \quad T_0 \quad f_0$

$I_3: 2 \quad I_4: 4 \quad I_5: 6 \quad I_6: 8 \quad I_7: 10 \quad I_8: 12 \quad I_9: 14 \quad I_{10}: 16 \quad I_{11}: 18 \quad I_{12}: 20 \quad I_{13}: 22 \quad I_{14}: 24 \quad fadd.d \quad T_2 \quad T_1 \quad f_0$

$I_4: 3 \quad I_5: 5 \quad I_6: 7 \quad I_7: 9 \quad I_8: 11 \quad I_9: 13 \quad I_{10}: 15 \quad I_{11}: 17 \quad I_{12}: 19 \quad I_{13}: 21 \quad I_{14}: 23 \quad addi \quad a_0 \quad a_0 \quad -$

$I_5: 4 \quad I_6: 6 \quad I_7: 8 \quad I_8: 10 \quad I_9: 12 \quad I_{10}: 14 \quad I_{11}: 16 \quad I_{12}: 18 \quad I_{13}: 20 \quad I_{14}: 22 \quad f1d \quad T_3 \quad a_0 \quad -$

$I_6: 5 \quad I_7: 7 \quad I_8: 9 \quad I_9: 11 \quad I_{10}: 13 \quad I_{11}: 15 \quad I_{12}: 17 \quad I_{13}: 19 \quad I_{14}: 21 \quad fmul.d \quad T_4 \quad T_3 \quad T_3$

$I_7: 6 \quad I_8: 8 \quad I_9: 10 \quad I_{10}: 12 \quad I_{11}: 14 \quad I_{12}: 16 \quad I_{13}: 18 \quad I_{14}: 20 \quad fadd.d \quad T_4 \quad T_4 \quad T_2$

(2) $I_1: 0 \quad I_2: 1 \quad I_3: 3 \quad I_4: 5 \quad I_5: 7 \quad I_6: 9 \quad I_7: 11 \quad I_8: 13 \quad I_9: 15 \quad I_{10}: 17 \quad I_{11}: 19 \quad I_{12}: 21 \quad f1d \quad T_0 \quad a_0 \quad -$

$I_2: 1 \quad I_3: 3 \quad I_4: 5 \quad I_5: 7 \quad I_6: 9 \quad I_7: 11 \quad I_8: 13 \quad I_9: 15 \quad I_{10}: 17 \quad I_{11}: 19 \quad I_{12}: 21 \quad I_{13}: 23 \quad I_{14}: 25 \quad fmul.d \quad T_1 \quad T_0 \quad f_0$

$I_3: 4 \quad I_4: 6 \quad I_5: 8 \quad I_6: 10 \quad I_7: 12 \quad I_8: 14 \quad I_9: 16 \quad I_{10}: 18 \quad I_{11}: 20 \quad I_{12}: 22 \quad I_{13}: 24 \quad fadd.d \quad T_2 \quad T_1 \quad f_0$

$I_4: 5 \quad I_5: 7 \quad I_6: 9 \quad I_7: 11 \quad I_8: 13 \quad I_9: 15 \quad I_{10}: 17 \quad I_{11}: 19 \quad I_{12}: 21 \quad I_{13}: 23 \quad addi \quad a_0 \quad a_0 \quad -$



19	20	21	22	fld	T3	a0	-
20	22	32	33	fmul.d	T4	T3	T3
23	34	36	37	fadd.d	T4	T4	T2



扫描全能王 创建