

第10周 4.25

$$5. T_A = 0.85 T_{old} + 0.15 \times (0.9 \times 0.9 \times 1 + 0.9 \times 0.1 \times 5 + 0.1 \times 4) T_{old} = 1.099 T_{old}$$

$$T_B = 0.85 T_{old} + 0.15 \times 3 T_{old} = 1.3 T_{old}$$

$$S = \frac{T_B}{T_A} = 1.1829$$

12.(1) #include <stdio.h>

```
int main ( ) {
```

```
    int a0=0; a4=10000; a1=0;
```

```
    while(a1 != a4) {
```

```
        int a3= a0+a2;
```

```
        int a2= a1 % a3;
```

```
        if (a2 == 0) {
```

```
            //code A
```

```
        } else {
```

```
            a3= a0+a5;
```

```
        a2=a1%a3;
```

```
        if (a2 == 0) {
```

```
            //code B
```

```
        }
```

```
    }
```

```
    a1++;
```

```
}
```

```
return 0;
```

```
}
```



$$(2) \text{ Rem } 2: \text{ End: Loop} = (10000 - \frac{10000}{2}) : (10000 - \frac{10000}{5}) : (10000 - 1) = 5000 : 8000 : 10000$$

$$(3) \text{ bne a2, a0, Rem2} \quad \text{准确率} = 1 - \frac{\frac{10000}{2}}{10000} = 5\%$$

$$\text{bne a2, a0, End} \quad \text{准确率} = 1 - \frac{\frac{10000}{5}}{10000} = 80\%$$

$$\text{bne a4, a4, Loop} \quad \text{准确率} = 1 - \frac{1}{10000} = 99.99\%$$

$$13. (1) 2^k > 3 \quad k_{\min} = 2$$

(2) $N=1$ 时 对于 B3 会错误 2 次 (初始与末尾)

$$N=2 \text{ 时 符合题意} \quad N_{\min} = 2$$

$$(3) B1: 5\% \quad B2: 80\% \quad B3: 99.99\%$$

$$14. \text{ 对 } B1: H=1 \quad 01010$$

$$\text{对 } B2: H=4 \quad 011101110$$

$$\text{对 } B3: H=9999 \quad 1 \dots 10$$

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

$$15. n=1 \text{ 时} \quad B1=0 \quad B2=0 \quad B3=1 \quad \text{对 } B1: 2 \text{ 位}$$

$$n=2 \text{ 时} \quad B1=1 \quad B2=1 \quad B3=1 \quad \text{对 } B2: 4 \times 3 = 12 \text{ 位}$$

$$n=3 \text{ 时} \quad B1=0 \quad B2=1 \quad B3=1 \quad \text{对 } B3: 9999 \times 3 = 29997 \text{ 位}$$

$$n=4 \text{ 时} \quad B1=0 \quad B2=1 \quad B3=1$$

$$n=5 \text{ 时} \quad B1=0 \quad B2=1 \quad B3=1$$

$$\therefore M_{\min} = 29997$$

$$n=6 \text{ 时} \quad B1=1 \quad B2=0 \quad B3=1$$



16. A: 预测器进入循环的状态为:

迭代数	0	1	2	...	$Q+1$	$Q+2$	$Q+3$	$Q+4$...	$(Q+2) \times (P+1)$	$(Q+2) \times (P+1) + 1$
	0	1	1		1	1	0	1		1	0
	x	✓	✓		✓	x	x	✓		x	✓

$$2. \text{ 准确率为 } 1 - \frac{2(P+1)+1}{(Q+2)(P+1)+1} = \frac{Q(P+1)+1}{(Q+2)(P+1)+1}$$

$$B: \text{ 准确率为 } 1 - \frac{Q+1}{(Q+2)(P+1)+1} = \frac{(Q+2) \cdot P + 2}{(Q+2)(P+1)+1}$$

$$\therefore \frac{Q(P+1)+1}{(Q+2)(P+1)+1} > \frac{(Q+2)P+2}{(Q+2)(P+1)+1} \Rightarrow Q > 2P+1$$

17. (1) 直冲情况 (表头, 0表头)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2位局预测器	11	11	11	10	11	11	11	10	11	11	11	10	11	11	11	10
			x				x				x				x	x

\therefore 5次错误预测

(2) 5次错误

(3) 仅第16次预测发生错误 \therefore 1次

(4) 基: 全局分支预测表位数提高, 可以提高预测准确率

n 非常大时, 2位的全局分支历史表预测器表现最好。

(5) 等概率随机取值导致全局分支历史表作用率减弱, 但预测器出错数显著上升。



18. 原因: 因为在流水线中, 多条指令可以同时被处理, 并行执行, 而异常的发生是基于指令执行的结果。当某条指令引发异常时, 这条指令的结果需要被保存, 整个流水线被清空。而清空流程的过程中其他指令可能还没有完成, 故异常的产生顺序与指令的顺序不一致。

为了支持精确的异常处理, 流水线将维护一个异常状态, 用于标记当前是否有异常正在处理, 同时保证只有一个异常正在处理。当发生异常时, 该状态被设置, 直到当前指令完成并处理完异常, 并在恢复时正确地还原现场。

20. (1)		周期			操作码	目标	源1	源2
Decode	Fetch	Issue	WB	Committed	fld	T0	a0	
Z1	0	1	2	3	fld	T0	a0	-
Z2	1	3	13	14	fmul.d	T1	T0	f0
Z3	2	14	16	17	fadd.d	T2	T1	f0
Z4	3	4	5	6	addi	a0	a0	-
Z5	4	5	6	7	fld	T3	a0	-
Z6	5	8	18	19	fmul.d	T4	T3	T3
Z7	6	20	22	23	fadd.d	T5	T4	T2



(2)

周期

操作码

目标

源1

源2

Decode

Issue

WB

Committed

L1	0	1	2	3	fld	T0	a0	-
L2	1	3	13	14	fmul.d	T1	T0	a0
L3	4	14	16	17	fadd.d	T2	T1	f0
L4	15	16	17	18	addi	a0	a0	-
L5	18	19	20	21	fld	T3	a0	-
L6	19	22	32	33	fmul.d	T4	T3	T3
L7	22	34	36	37	fadd.d	T5	T4	T2

