

Chapter 3

3. 解：①不可能，因为访问的是不同的物理地址，不存在数据传递的关系。

② 1) 可能。条件： a_0 与 a_1 所在地址映射到同一物理地址页，且偏移量相同。

2) 可能。条件： a_0 与 a_1 所在地址映射到同一物理地址页，且 a_0 虚拟地址等于 a_1 地址加4。

3) 可能。条件： a_0 与 a_1 所在地址映射到同一物理地址页，且 a_0 地址等于 a_1 地址加4096。

5. 解： $CPI(A) = 1 + (10\% \times 3 + 90\% \times 10\% \times 4) \times 15\% = 1.099$

$$CPI(B) = 1 + 15\% \times 2 = 1.3$$

$$\therefore \text{快} \quad \frac{1.3 - 1.099}{1.3} \times 100\% = 15.5\%$$

12. 解：1) #include <stdio.h>

```
int main() {
    int a0=0;
    int a4=10000;
    int a1=a0;
    int a2,a3;
    for(int i=0;i<a4;i++) { B3
        a3=a0+2;
        a2=a1%a3;
        if(a2!=a0){ B1
            //Code A
        }
        else{
            a3=a0+5;
            a2=a1%a3;
            if(a2!=a0){ B2
                //Code B
            }
        }
        a1+=1;
    }
    return 0;
}
```

2) bne a2,a0,Rem2 : $\frac{1}{10000}$

bne a2,a0,End : 0

bne a1,a4,Loop : $\frac{9999}{10000}$

3) $B_1: 0\% \quad B_2: 100\% \quad B_3: 100\%$

13. 解: 1) $K_{min} = 2$

2) 准确率需达到 100%，对 B_1, B_2 , 计数器初始化为 1, 对 B_3 , 初始化为 0。 $\therefore N_{min} = 2$

3) $B_1: 50\% \quad B_2: 80\% \quad B_3: 99.97\%$

4. 解: 对 B_1 , 跳转地址: Rem_2 , 不跳转地址: B_1+4 , 最低 H 位: 0001

对 B_2 , 跳转地址: End , 不跳转地址: B_2+4 , 最低 H 位: 0101

对 B_3 , 跳转地址: $Loop$, 不跳转地址: $Loop+8$, 最低 H 位: 0001

$\therefore H_{min} = 3$

5. 解: GHR 至少能够记录两个分支的跳转历史 $\therefore M_{min} = 2$

6. 解: A 准确率: $\frac{Q-1}{Q}$ B 准确率: $\frac{P-1}{P}$

$\because Q > P$ 时, 方案 A 准确率高于 B.

17解：1) 分支B1和B2映射到不同的预测器表项， B_1 和 B_2 预测互不影响。

对B1: $n=8$ 时， B_1 的跳转方向与上一次相反的概率为 $\frac{1}{2}$

对B2: 始终跳转至Loop，不会有错误预测。

\therefore -共会发生 $8 \times \frac{1}{2} = 4$ 次错误预测。

2) 引入1位全局分支历史后， B_1 分支的预测会受到影响。

$n=8$ 时，假设全局分支历史初值为0， B_1 跳转概率序列：10101010 相反概率仍为 $\frac{1}{2}$

\therefore -共会发生4次

3) 引入2位全局分支历史后，设初值为00， B_1 跳转概率序列：10101010

全局分支历史表：00 T; 01 T; 10 NT; 11 T 无预测错误。

4) 位数越多，预测准确率越高； n 非常大时，2位全局分支历史表表现最好。

5) 均等概率随机取值时，预测准确率与位数、预测器无太大关系，主要取决于 n 。

18答：原因：流水线中各阶段的执行时间不同，而异常可能发生在任意时刻。

方式：①异常状态保存 ②流水线刷新 ③异常响应

20解：

周期 (ROB Enqueue)	周期				操作码	目标	源1	源2
	Decode	Issue	WB	Commit				
I1	0	1	2	3	fld	T0	00	-
I2	1	3	13	14	fmuld	T1	T0	f0
I3	2	14	16	17	faddd	T2	T1	f0
I4	3	16	17	18	addi	00	00	-
I5	4	16	18	19	fld	T0	00	-
I6	5	19	29	30	fmul.d	T1	T0	f0
I7	6	30	32	33	fadd.d	T2	T1	T2

	周期				操作码	目标	源1	源2
	Decode (ROB enqueue)	Issue	WB	Committed				
I1	0	1	2	3	fld	T0	A0	-
I2	1	3	13	14	fmul.d	T1	T0	F0
I3	4	14	16	17	fadd.d	T2	T1	F0
I4	15	16	17	18	addi	A0	A0	-
I5	18	19	20	21	fld	T0	A0	-
I6	19	21	31	32	fmul.d	T1	T0	F0
I7	22	32	34	35	fadd.d	T2	T1	T2