

5. 解：

$$CPI_A = \frac{N + 0.15N \times 0.1 \times 3 + 0.9 \times 0.1 \times 4 + 0.9 \times 0.4 \times 2}{N} = 1.099$$

$$CPI_B = \frac{N + 0.15N \times 2}{N} = 1.3$$

$$S = \frac{CPI_B}{CPI_A} \approx 1.18$$

即 1.18 倍

12. 解：

(1) `for(i=0; i<10000; ++i)`

{ `if(i%2)`

{ `if(i%5) continue;`

else `#...codeB;`

}

else

{ `#...codeA;`

`if(i%5) continue;`

else `#...codeB;`

}

}

(2) 循环 $\frac{10000}{120000}$ 次

B1 发生跳转 5000 次

B2 发生跳转 8000 次

B3 跳转 9999 次

跳转比例：

$$B_1: \frac{5000}{120000} = 21.7\%, 50\%$$

$$B_2: \frac{8000}{120000} = 33.3\%, 80\%$$

$$B_3: \frac{9999}{120000} = 83.3\%, 99.99\%$$

③ BI 预测准确率 50%

B2 预测准确率 80%

B3子母；则在砂岩 70.0190

13.

小 BI 的 PC 是 1111 0100 0100

B2N7PC是 111 1000 0100

33的P(E) 111 11000000

要映射到不同预测器至少要取PC的[7:3]位,所以k最小值是5

121

對 B1 重複 N₂ 時

对B1,无达N取样,预测准确率暂为50%。

对B2，此N₂时，燃烧时准确率为80%。

1

$N=20$ 时, 稳态时, Bl 准确率50%

B2 准确率 80%

B3 准确率 99.99%

14.137

如每2次心跳1次，有呼吸可记录

B2每5次跳转4次，~~每5组~~4组可记录

B3 每10000次跳车24499次，9999位司机记录，9999位司机记录

15. 解：

脚与5次跑共4次

14是11的倍数 14=2×7 11=1×11

（M_最值为20）要记录完所有情况且不重复，M_{最小}值为

16. 解:

~~“不”不~~

A方案

α_{i+j}	0	1	2	\dots	$\alpha-1$	$\overset{i=0}{\alpha}$	$\overset{i=1}{\alpha}$	$\alpha+1$
----------------	---	---	---	---------	------------	-------------------------	-------------------------	------------

实际	T	T	T	\dots	NT	NT	T	T
----	---	---	---	---------	---------------	----	---	---

预测	NT	T	T	\dots	T	T	NT	T
----	----	---	---	---------	---	---	----	---

计算机器	0	1	1	\dots	1	1	0	1
------	---	---	---	---------	---	---	---	---

$$A \text{ 准确率} \frac{\alpha-1}{\alpha+1}$$

B方案

α_{i+j}	0	1	2	\dots	$\alpha-1$	$\overset{i=0}{\alpha}$	$\overset{i=1}{\alpha}$	$\alpha+1$	\dots	$(P-1)\alpha$	\dots	$P\alpha$
----------------	---	---	---	---------	------------	-------------------------	-------------------------	------------	---------	---------------	---------	-----------

实际	T	T	T	\dots	T	NT	T	T	\dots	Q	NT
----	---	---	---	---------	---	----	---	---	---------	-----	----

预测	NT	NT	NT	\dots	NT	NT	T	NT	\dots	T	NT
----	----	----	----	---------	----	----	---	----	---------	---	----

计算机器	0	0	0	\dots	0	0	1	1	\dots	0	1	1	0
------	---	---	---	---------	---	---	---	---	---------	---	---	---	---

$$B \text{ 准确率} \frac{P(\alpha+1)-\alpha}{P(\alpha+1)}$$

$$\frac{\alpha-2}{Q} > \frac{\alpha-1}{P\alpha} \quad \frac{\alpha-1}{P\alpha} > \frac{P(\alpha+1)-\alpha}{P(\alpha+1)}$$

$$\text{当 } P > \frac{\alpha-1}{\alpha-2} \text{ 时, } \frac{P(\alpha+1)-\alpha}{P(\alpha+1)} > \frac{\alpha-1}{P\alpha}, \text{ 即 } A \text{ 优于 } B$$

17. 解:

1) B₁预测错4次, B₂预测错3次

总共有7次预测错误

2) a1 8 7 6 5 4 3 2 1

B1: 预 NT NT T T T T T T NT

实 NT T NT T NT T NT T

计 00 00 11 10 11 10 11 10

a1 8 7 6 5 4 3 2 1
B1: 预 NT NT NT NT NT NT NT NT

实 NT T NT T NT T NT T

计 00 00 01 11 11 11 11 11

B2: 预 NT NT T T T T T T T

实 T T T T T T T T NT

计 00 01 10 11 11 11 11 11

B₁预测错4次, B₂预测错4次

B1: 预 NT NT T T T T T T NT

实 T T T T T T T T NT

计 00 01 10 11 11 11 11 11

	B1				B2			
01	全	预测	实	it	全	预测	实	it
8	NTNT	NT	NT	00	NTNT	NT	NT	00
7	NTT	NT	T	00	TT	NT	T	00
6	TT	NT	NT	01	TNT	NT	T	00
5	NT	T	NT	T01	TT	NT	T	00
4	TT	NT	NT	01	TNT	NT	T01	
3	NT	T	T	11	TT	NT	T00	
2	TT	N1	NT	01	TNT	T	T11	
1	NTT	NT	T11		TT	NT	NT	00

B1错2次

B2错6次

(4) 位数增多，预测准确率越高，但位数递增错8次

继续增加位数后，预测准确率不再有显著变化

非常大时，全局分支历史表表现最好

(5) 均等概率随机取值时，这时全局分支表的相关性就失去作用，预测器效果将减弱

18. 阶段：虽然乱序发射，但

当指令在执行阶段可以同时处理多条指令。若次序靠后的指令先完成且立刻写回，就造成对存储器或寄存器的修改

会产生异常。这时就可能产生 WAW 等异常。为了支持精确定异常处理，处理器引入 ROB，

顺序提交指令，在提交阶段进行异常处理，从而保证实现精确定异常

20. 答解：

I	周期				操作码	目标	源1	源2
	Decoder(ROB enqueue)	Issue	WB	Committed				
I1	0	1	2	3	f1u	T0	a0	-
I2	1	3	13	14	fmuld	T1	T0	+0
I3	2	14	16	17	fadd.d	T2	T1	+0
I4	3	4	5	18	uddi	T3	a0	-
I5	4	5	6	19	f1d	T4	T3	-
I6	5	7	17	20	fmul.d	T5	T4	T4
I7	6	18	20	21	fadd.d	T6	T5	T2

(2)	周期					操作码	目标	源1	源2
	Decode(ROB enqueue)	Issue	WB	Committed					
I1	0	1	2	3	f1d	T0	u0	-	
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	T3	u0	-	
I5	18	19	20	21	f1d	T4	T3	-	
I6	19	21	31	32	fmul.d	T5	T4	T4	
I7	22	32	34	35	fadd.d	T6-	T5	T2	