

# 第十周作业

5.

解：设指令数N，则

$$\text{对方案A: 未毛时 } t_A = (1 - 15\%) \cdot N + 15\% \cdot [(1 - 90\%) (1+3) + 90\% (1-90\%) (1+4) + 90\% \cdot 90\% \cdot 1] \\ = 1.099N$$

$$B: t_B = (1 - 15\%) \cdot N + 15\% \cdot (1+2)N = 1.3N$$

$$A \text{比} B \text{快: } \frac{t_B - t_A}{t_B} \approx 15.5\%$$

13.

12.

解：(1) C 程序如下：

```
int main() {
    int i;
    for (i=0; i<10000; i++)
    {
        if (i % 2 == 0)
            // code A
        else if (i % 5 == 0)
            // code B
    }
}
```

(2) 0xe44: i 为奇数时跳转, (1) 中 i 的取值 0 ~ 9999

$$\text{比例: } \frac{5000}{10000} = 50\%$$

0xe84: i 不为 5 整数倍时跳转。

$$\text{比例: } \frac{4}{5} = 80\%$$

0xec0: 10000 次循环不仅 1 次不跳转。(i ≠ 10000 时不跳转)

$$\frac{9994}{10000} = 99.99\%$$

来自 扫描全能王免费版

手机上的文档、证件扫描识别利器



扫描快速下载到智能设备

(3) 0xe44: 向后跳转, 预测 not taken, 正确率 50%

0xe84: 向后跳转, 预测 not taken, 正确率 20%

0xec0: 向前跳转, 预测 taken, 正确率 99.99%

13.

解(1) 0xe44: 1111 - 0100 - 0100

0xe84: 1111 - 1000 - 0100

0xec0: 1111 - 1100 - 0000

取 3-7 位即可分辨,  $k=5$

(2) 若  $N=1$ , 对 0xe44

每次预测均预测错

若  $N=2$ ,

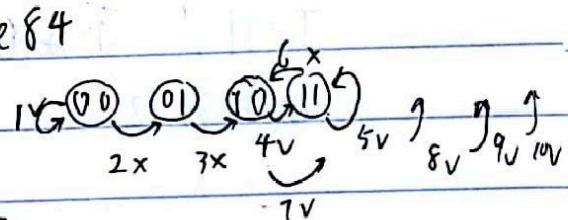
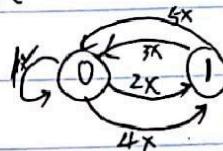
对 0xe44 而言, 只要  $N \geq 2$ , 状态都将在  $N'd0$  和  $N'd1$  之间往返, 始终预测不跳转, 正确率 50%.

对 0xe84, 0xec0, 稳定后始终预测跳转, 80%, 99.99% 正确

综上,  $N \geq 2$ , 最小取 2

(3)  $N=2$ , 由上分析:

正确率  $\frac{4}{5} = 80\%$



0xec0 同理, 稳态时 100% 正确



14.

解：H位

$0xe44$  循环周期2，1位历史即可预测

History	Prediction
0	1
1	0

$0xe84$  循环周期5：4位历史即可

History	Prediction
0000	1
0001	0
0010	0
0100	0
1000	0

$0xe00$  固定预测跳转

综上 H至少为4

15

解： $0xe44$ 、 $0xe84$  的行为分别以2、5为周期。

考虑一周期：001 111 011 111 011 101 011 111 011 111 001 111

$T=11$ ，不存在  $L=12$  的重复序列  $\therefore (11+1) \in GHR$  满足题意  
M至为12



16.

解：对B，outer loop 前两次循环均错1次，此后预测均正确

综上， $P=1$ , B错1次， $P>2$  错2次

对A，outer loop 每循环一次 预测错2次，共错 $(2P-1)$ 次

故 $P=1$ ，两者相等， $P>2$ , A>B

综上；A方案不可能优于B方案

17.

解：(1)

对B1：始终预测不跳转，错 $\frac{n}{2}=4$ 次

对B2：B2错3次

综上共出错7次。

(2) GHR：

$\because B_1$ 判断总在 $B_2$ 后

$\therefore$ 仅第1次 $B_1$  GHR=0

$B_1$ 错 $\frac{n}{2}=4$

$B_2$ 错 $2+2+1=5$

综上共9次

(3) 对 $B_2$ ：

$B_2$ 预测共错6次

$B_1$ ：稳定前，GHR=01试错2次

稳定后， $GHR=01$ 试错2次全对

共错2次

预测 $B_1$ 共错8次



(4) 增加GHR位数，正确率明显增加（位数较少，从1到2）  
 B<sub>1</sub>正确率明显提升，B<sub>2</sub>命中率则无甚增加且提高初始化成本  
 差非常大，(3)表现更好。

(5) PC中随机，BHR历史记录无法预测下一次结果，GHR位数增加只增大初始化开销。(1)最好

18.

解①顺序5级流水线，每次异常可能（随机）出现在指令不同阶段，导致乱序 ②通过指令顺序提交机制，在完成异常处理后，从异常指令的位置重新执行，最终顺序提交。

20

	opcode	目标	源1	源2	Decode	Issue	WB	Commit
I <sub>1</sub>	fld	T <sub>6</sub>	a0	-	0	1	2	3
I <sub>2</sub>	fmul.d	T <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>	f <sub>0</sub>	1	3	13	14
I <sub>3</sub>	fadd.d	T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>	f <sub>0</sub>	2	4	16	17
I <sub>4</sub>	addi	T <sub>3</sub>	a <sub>0</sub>	-	3	4	5	18
I <sub>5</sub>	fld	T <sub>4</sub>	T <sub>3</sub>	-	4	5	6	19
I <sub>6</sub>	fmul.d	T <sub>5</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>4</sub>	5	7	17	20
I <sub>7</sub>	fadd.d	T <sub>6</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>2</sub>	6	18	20	21

来自 扫描全能王免费版

手机上的文档、证件扫描识别利器



扫描快速下载到智能设备

(2)

操作码 目标 源1 源2 Decode Issue WB Commit

I<sub>1</sub> fld T<sub>0</sub> a<sub>6</sub> - 0 10 2 32

I<sub>2</sub> fmul.d T<sub>1</sub> T<sub>0</sub> f<sub>6</sub> 1 3 13 14

I<sub>3</sub> fadd.d T<sub>2</sub> T<sub>1</sub> f<sub>6</sub> 4 14 16 17

I<sub>4</sub> addi T<sub>3</sub> a<sub>0</sub> - 15 16 17 18

I<sub>5</sub> fld T<sub>4</sub> T<sub>3</sub> - 18 19 20 21

I<sub>6</sub> fmul.d T<sub>5</sub> T<sub>4</sub> T<sub>4</sub> 19 21 31 32

I<sub>7</sub> fadd.d T<sub>6</sub> T<sub>5</sub> T<sub>2</sub> 22 32 34 35

