

日期:

/ 4. 11

[2]

(2)

IF ID EX MEM WB

	I1	I2	I3	I4	I5	I6
I1	-					
I2	X	-				
I3	WAW	RAW	-			
I4	X	WAR	WAR	-		
I5	X	X	RAW	RAW	-	
I6	X	X	X	X	RAW	-

注: 考虑乱序执行, 只考虑冲突情况 (不考虑间接影响)。

[4]

$$CPI_A = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N+5-1+\frac{1}{5}N}{N} = \frac{6}{5}$$

$$CPI_B = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N+5-1+\frac{5}{8}N}{N} = \frac{11}{8}$$

$$S_{\text{eff}} = \frac{T_{\text{clockA}}}{T_{\text{clockB}}} \cdot \frac{CPI_B}{CPI_A} = \frac{16}{11}$$

(2)

$$CPI_A = \lim_{N \rightarrow \infty} \left( \frac{6}{5} + \frac{\frac{1}{5}N \times 5\% \times 2}{N} \right) = \frac{61}{50}$$

$$CPI_B = \lim_{N \rightarrow \infty} \left( \frac{11}{8} + \frac{\frac{5}{8}N \times 5\% \times 5}{N} \right) = 1.425$$

[6]

(4)

Loop: ld a1,0(a2) I1  
 addi a1,a1,1 I2  
 sd a1,0(a2) I3  
 addi a2,a2,4 I4  
 sub a4,a3,a2 I5  
 bnez a4,Loop I6

	I1	I2	I3	I4	I5	I6
I1	-					
I2	RAW, WAW	-				
I3	X	RAW	-			
I4	X	X	WAR	-		
I5	X	X	X	RAW	-	
I6	X	X	X	X	RAW	-

日期: /

(3) 18个  $T_{clock}$  1次循环.

无乱序执行	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ld a1, 0(a2)	IF	ID	EX	MEM	WB													
addi a1, a1, 1		IF	ID	s	s	EX	MEM	WB										
sd a1, 0(a2)			IF	s	s	ID	s	s	EX	MEM	WB							
addi a2, a2, 4						IF	s	s	ID	EX	MEM	WB						
sub a4, a3, a2									IF	ID	s	s	EX	MEM	WB			
bnez a4, Loop										IF	s	s	ID	s	s	EX	MEM	WB

即  $a_2$  加4直至等于  $a_3(100)$ 、共执行 25 次

$\therefore T = 25 \times 18 = 450$  个时钟周期

7.

1 次循环 11 周期

循环 25 次  $\Rightarrow$  共  $25 \times 11 = 275$  周期

无乱序执行	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ld a1, 0(a2)	IF	ID	EX	MEM	WB							
addi a1, a1, 1		IF	ID	s	EX	MEM	WB					
sd a1, 0(a2)			IF	s	ID	EX	MEM	WB				
addi a2, a2, 4					IF	ID	EX	MEM	WB			
sub a4, a3, a2						IF	ID	EX	MEM	WB		
bnez a4, Loop							IF	ID	EX	MEM	WB	

  

无乱序执行	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ld a1, 0(a2)	IF	ID	EX	MEM	WB							
addi a1, a1, 1		IF	ID	s	EX	MEM	WB					
sd a1, 0(a2)			IF	s	ID	EX	MEM	WB				
addi a2, a2, 4					IF	ID	EX	MEM	WB			
sub a4, a3, a2						IF	ID	EX	MEM	WB		
bnez a4, Loop							IF	ID	EX	MEM	WB	
ld a1, 0(a2)								IF	ID	EX	MEM	WB

4.

此时 bnez 后指令在其 ID 阶段就已读入, 如下图

循环 25 次, 7 周期一次故共需  $25 \times 7 + 5 - 1 = 179$  个  $T_{clock}$

8. 1.

无乱序执行	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
ld a1, 0(a2)	IF1	IF2	ID1	ID2	EX1	EX2	M1	M2	WB1	WB2											
addi a1, a1, 1		IF1	IF2	ID1	ID2	s	s	s	EX1	EX2	M1	M2	WB1	WB2							
sd a1, 0(a2)			IF1	IF2	ID1	s	s	s	ID2	s	EX1	EX2	M1	M2	WB1	WB2					
addi a2, a2, 4				IF1	IF2	s	s	s	ID1	s	ID2	EX1	EX2	M1	M2	WB1	WB2				
sub a4, a3, a2					IF1	s	s	s	IF2	s	ID1	ID2	s	EX1	EX2	M1	M2	WB1	WB2		
bnez a4, Loop									IF1	s	IF2	ID1	s	ID2	s	EX1	EX2	M1	M2	WB1	WB2

(7) (循环)

$\Rightarrow$  共  $12 \times 25 + 11 - 2 = 309$  周期

$\rightarrow$  来源见后.

日期:

2)、均考虑指令数特别大的情形如CPI, 设值环次数为 $k=25$

题6CPI:

$$CPL = \frac{18K}{6K} = 3$$

IR 7CPL:

$$CPZ = \frac{11k}{6k} = 1.83 \rightarrow \text{无旋光剂}$$

$$CPL = \frac{7 \times k + 5 - 1}{6k} = 1.19 \rightarrow \text{有分支预测}$$

Run 8 CPT:

$$CPT = \frac{309}{6k} = 2.06$$

表名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
表1: 表1	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表2: 表2	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表3: 表3	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表4: 表4	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表5: 表5	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表6: 表6	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表7: 表7	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表8: 表8	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表9: 表9	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表10: 表10	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表11: 表11	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表12: 表12	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表13: 表13	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表14: 表14	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
表15: 表15	01	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

10

12 周期一循环

11

19

	add	addi	ld	sd	bne	jal	jalr
是否需要2周期	是	否	否	是	是	否	否

无乱序行名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
hw a1, 0(a3)	IF	ID	EX	MEM	WB								
addw a1, a4, a1		IF	ID	s		ID	EX	MEM	WB				
addw a2, a2, -1			IF	s	s	s	ID	EX	MEM	WB			
addw a3, a3, 4							IF	ID	EX	MEM	WB		
bnez a2, Loop								IF	ID	s	EX	MEM	WB

无乱序执行	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
lw a4, 0(a3)	IF	ID	EX	MEM	WB					
addw a1, a4, a1		IF	ID		EX	MEM	WB			
addw a2, a2, -1			ID	s	ID	EX	MEM	WB		
addw a3, a3, 4			IF		IF	ID	EX	MEM	WB	
beqz a2, Loop						IF	ID	EX	MEM	WB

19(1)

19(2)

循环单次迭代需要13个周期

19(3)

循环单次迭代需要10个周期